ശാസ്ത്രഗതി

4

പത്രാധിപസമിതി:

ഡോ. എസ്. ശാന്തകുമാർ

എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ

പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

എം. സി. നമ്പൂതിരിപ്പാട്

കോന്നിയൂർ നരേന്ദ്രനാഥ്

എം. അച്യുതൻ

കെ. വിൻസെൻറ് പോൾ

എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യൻ

ഫിബ്രവരി 1968

കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്

വില ക. 1.50

SASTHRAGATHI

4

[Collection of Essays on Popular Science Published Quarterly]

Editorial Board:

Dr. S. Santhakumar M. B. B. S.,
M. R. C. P. (EDIN) M. R. C. P. (GLASGOW) D. P. M.

N. V. Krishna Varier M. A., M. LITT.

P. T. Bhaskara Panikker B. Sc., B. T.

M. C. Namboodiripad B. Sc.

Konniyur Narendranath M. A., B. L.

A. Achyuthan B. Sc. (ENG.) M. S., M. ASCE.,

K. Vincent Paul B. Sc., B. Sc. (ENG.) M. Sc. (ENG.)

M. N. Subramanyan B. A., B. Sc.

Published by:

KERALA SASTHRA SAHITYA PARISHATH

(SCIENCE WRITERS' FORUM)

February 1968

Price: Rs. 1 - 50

PRINTED AT THE MASCOT PRESS, CALICUT.

ഉള്ളടക്കം

പേജ്

1. രക്തസമ്മർദ്ദം —ഡോ. കെ. മാധവൻകുട്ടി 5
2. സസ്യശാസ്ത്രത്തിലെ ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങൾ —പ്രൊ. സി. കെ. ഡി. പണിക്കർ 12
3. കടലാസ്സ്! കടലാസ്സ്! —ഡോ. എം. പി. പരമേശ്വരൻ 20
4. പരിമാണവിശ്ലേഷണം —പ്രൊ. എ. അച്യുതൻ 26
5. ഡോ. കെ. കെ. നായർ —കെ. ജി. എൻ. 38
6. സസ്യശത്രുക്കളായ നെമാറ്റോഡുകൾ —ഡോ. എം. ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻനായർ 45
7. വർത്തമാനപ്പത്രങ്ങളും ശാസ്ത്രപ്രചാരവും —ഡോ. ബാലകൃഷ്ണകരുണാകരൻ നായർ 53
8. ശാസ്ത്രപുരോഗതി —'ദേവി' 64
9. മലയാളശാസ്ത്രസാഹിത്യത്തിന്റെ പുരോഗതിയിൽ ഒരു നാഴികക്കല്ല് —മണി 71
10. സമുദ്രഗ്രസനവും കൊല്ലം നിരകളും പ്രൊ. കെ. കെ. മേനോൻ 90
11. പുസ്തകാഭിപ്രായം — ഡോ. എസ്. ശാന്തകുമാർ 99
—പ്രൊ. കെ. ഗോപിനാഥൻ 103
12. സയൻസും നിത്യജീവിതവും —വി. ജെ. തോമസ് 106
13. മലയാളത്തിനൊരു സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശം 116
14. ലേഖകന്മാരെ പരിചയപ്പെടുക 122

പത്രാധിപക്കുറിപ്പുകൾ

മലയാള സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശ നിർമ്മാണം

കേരളത്തിൽ സർവ്വകലാശാലാവിദ്യാഭ്യാസമുൾപ്പെടെ, വിവിധ തലങ്ങളിലുള്ള വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്നും അദ്ധ്യയന മാദ്ധ്യമം മലയാളമായിരിക്കുമെന്ന കേരളഗവമ്മെണ്ടിൻെറ ധീരമായ തീരുമാനത്തെ ഞങ്ങൾ സ്വാഗതം ചെയ്യുന്നു.

കോളേജ് ക്ലാസ്സുകളിൽ അദ്ധ്യയനമാദ്ധ്യമം മലയാള മാകുമ്പോൾ പാഠപുസ്തകങ്ങളുടേയും, ആപുസ്തകങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാനാവശ്യമായ സാങ്കേതിക പദങ്ങളുടെയും പ്രശ്നം പൊന്തിവരും. മലയാളത്തിൽ ഒരു ബൃഹത്തായ സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശം ഒന്നരകൊല്ലത്തിനകം തയ്യാറാകുവാൻ, കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്തു്, അതിൻെറ തൃശ്ശൂർ വെച്ചു നടന്ന വാഷീക സമ്മേളനത്തിൽ തീരുമാനിക്കയുണ്ടായി. കേന്ദ്രഗവമ്മെണ്ടു് ഹിന്ദിയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുള്ള സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശത്തെക്കാൾ കൂടുതൽ പദങ്ങളുള്ളതും, ആയിരത്തിലധികം പേജുകളുള്ളതുമായ ആധികാരികവും സംപൂർണ്ണവുമായ ഒരു കോശം നിർമ്മിക്കണമെന്നാണു് പരിഷത്തിൻെറ ഉദ്ദേശം. ബോംബേയിലെ മലയാളശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തു് A മുതൽ

K വരെയും, കേരളത്തിനകത്തുള്ള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്തു് പ്രവത്തകന്മാർ L മുതൽ Z വരെയും ഉള്ള ഭാഗങ്ങരം തയ്യാറാക്കണമെന്നും തൃശ്ശൂർ വെച്ച തീരുമാനിച്ചു. അതനുസരിച്ചുള്ള പ്രവത്തനം ത്വരിതഗതിയിൽ നടന്നു കൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്. പ്രവത്തകർ തയ്യാറാക്കീട്ടുള്ള പദാവലിയിൽ നിന്നു് ഏതാനും ഭാഗങ്ങരം, ഇക്കാര്യത്തിൽ താല്പര്യമുള്ള എല്ലാവരുടേയും അഭിപ്രായത്തിന്നായി, ഈ ലക്കത്തിൻെറ അവസാനഭാഗത്തിൽ ഞങ്ങരം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ശാസ്ത്രഗതിയിൽ തുടച്ചയായി, കോശത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങരം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണു്. ശാസ്ത്രലേഖകന്മാരും, ശാസ്ത്രപ്രേമികളും, ഭാഷാപണ്ഡിതന്മാരും, വിദ്യാഭ്യാസ പ്രവത്തകരും മററും ഓരോപദവും ശ്രദ്ധാപൂവ്വം പരിശോധിച്ചു്, ചച്ചചെയ്തു് അവരുടെ വിലയേറിയ അഭിപ്രായങ്ങളും, നിദ്ദേശങ്ങളും ഞങ്ങളെ എഴുതി അറിയിക്കണമെന്നു് ഞങ്ങരം സവിനയം അപേക്ഷിക്കുന്നു.

ഒന്നാമത്തെ കരടു് തയ്യാറായ ശേഷം, ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരും, ഭാഷാപണ്ഡിതന്മാരും ഒന്നിച്ചുപങ്കെടുക്കുന്ന ഒരു ക്യാമ്പിൽ വെച്ചു് ഒരോ പദവും പുനപ്പരിശോധന ചെയ്തു് കോശത്തിന്നു് അവസാനരൂപം നൽകുന്നതായിരിക്കും. ക്യാമ്പു് നടത്തുന്നതിന്നും, സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശം അച്ചടിച്ചു് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിന്നും, വേണ്ട എല്ലാ സഹായ സഹകരണങ്ങളും നൽകുവാൻ കേരളഗവമ്മെണ്ടിനോടും, കേരള സവ്വകലാശാലയോടും ഞങ്ങരം സവിനയം അഭ്യത്ഥിക്കുന്നു.

ശ്രീ. പി. കെ. കോരു

1967 ഡിസംബർ 28-ാം തീയതി പാവറട്ടിയിലുള്ള സ്വഗൃഹത്തിൽ വെച്ച് ശ്രീ പി. കെ. കോരു — നമ്മുടെയെല്ലാം പ്രിയപ്പെട്ട കോരുമാസ്റ്റർ — നിര്യാതനായി. പ്രശസ്തനായ ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരൻ, പ്രഗൽഭനായ ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രജ്ഞൻ, പ്രിയങ്കരനായ അദ്ധ്യാപകൻ, പൂജ്യനായ പണ്ഡിതവരേണ്യൻ, പക്വമതിയായ പൊതുജനപ്രവർത്തകൻ, പരിചയസമ്പന്നനായ ഗ്രന്ഥശാലാ പ്രവർത്തകൻ, നിർഭയനായ യുക്തിവാദി ഇവയെല്ലാമായിരുന്നു കോരുമാസ്റ്റർ. അദ്ദേഹമെഴുതിയിട്ടുള്ള നക്ഷത്രദീപിക, ജ്യോതിഷ ബാലബോധിനി, വരഗണിതപ്രവേശിക എന്നീ സ്വതന്ത്ര കൃതികൾ; കരണപദ്ധതി, ലീലാവതി, ഭാസ്കരീയ ബീജഗണിതം എന്നിവയുടെ വ്യാഖ്യാനങ്ങൾ; എം. നാരായണനുമൊത്ത് അദ്ദേഹം രചിച്ച ഇംഗ്ലീഷ് മലയാളസാങ്കേതിക നിഘണ്ടു, ഉപന്യാസ മഞ്ജരി എന്ന ലേഖന സമാഹാരം ഇവയെല്ലാം നമുക്കു വഴികാട്ടികളായി ശോഭിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കു പുറമെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ അനേകം ലേഖനങ്ങൾ പല മാസികകളിലുമായി സമാഹരിക്കപ്പെടാതെ കിടക്കുന്നു. ആ ലേഖനങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് പ്രസിദ്ധീകരിക്കാനും, അദ്ദേഹത്തിന്റെ കാൽപ്പാടുകളെ പിൻതുടർന്ന് വിവിധ ശാസ്ത്രശാഖകളിൽ ഉന്നതനിലവാരത്തിലുള്ള പുസ്തകങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ രചിക്കുവാനും നമുക്കു പരിശ്രമിക്കാം. അദ്ദേഹം എങ്ങിനെ ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിന്നായി സ്വജീവിതം അർപ്പിച്ചുവോ, അതേ നിസ്വാർത്ഥതയോടുകൂടി, നാമോരോരുത്തരും ഓരോ ശാസ്ത്ര ശാഖക്കായി നമ്മുടെ ജീവിതം ഉഴിഞ്ഞു വെക്കുവാൻ തയ്യാറാവുക !

കോരുമാസ്റ്ററുടെ പാവനസ്മരണക്ക് കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെയും, ശാസ്ത്ര ഗതിയുടെയും ആദരാഞ്ജലികൾ !

●

രക്തസമ്മർദ്ദം

ഡോക്ടർ കെ. മാധവൻകുട്ടി

രക്തസമ്മർദ്ദം അഥവാ ബ്ലഡു്പ്രെഷർ (blood pressure) എന്ന വാക്കുകൊണ്ടു് സൂചിപ്പിക്കുന്നതു രക്തവ്യൂഹം ആർട്ടറികളുടെ ഭിത്തികളിൽ ഏല്പിക്കുന്ന പാർശ്വികസമ്മർദ്ദത്തെയാണു്. ഈ സമ്മർദ്ദമാണു് രക്തത്തെ രക്തധമനികളിൽക്കൂടി ചരിപ്പിക്കുന്നതും, വീണ്ടും വലത്തുഭാഗത്തുള്ള അറകളിലേക്കു നയിക്കുന്നതും. ഇതിൽനിന്നു് ഈ സമ്മർദ്ദം ഏററവും കൂടുതൽ കാണേണ്ടതു് ആർട്ടറികളിലാണെന്നും, പിന്നീടുള്ള ഓരോ ധമനീവിഭാഗങ്ങളിലും അല്പാല്പമായി കുറഞ്ഞു് വലിയ വെയിനുകളിൽ എത്തുമ്പോഴേക്കു് അതു് അതിൻെറ ഏററവും കുറഞ്ഞ അവസ്ഥയിലേക്കു താഴേണ്ടതാണെന്നും വ്യക്തമാണല്ലൊ. രക്തചംക്രമണ വ്യവസ്ഥിതിയിൽ അതിയായ പ്രകൃതി പ്രാപകത്വം

ഉള്ള ഭാഗമാണ് ചെറിയ ആർട്ടറികാം. അതുകൊണ്ടു തന്നെ രക്തസമ്മർദ്ദത്തിൻെറ ഏററവും വലിയ പതനം സംഭവിക്കുന്നതും ഇവിടെയാണ്.

അഭിനവ ശരീരശാസ്ത്രത്തിൻെറ പിതാവ് എന്നു വിളിക്കപ്പെടാവുന്ന ഹാർവിയാണ് (Harvey) രക്തചംക്രമണത്തിൻെറ യാഥാർത്ഥ്യം കണ്ടുപിടിച്ചതു്. ശരീരശാസ്ത്രത്തിൻെറ വഴിത്താരയിൽ ഒരു നാഴികക്കല്ലായ ഈ ഉപലബ്ധി ഉണ്ടായതു് 1623ലാണ്. എന്നിരുന്നാലും ആർട്ടറികളിൽ ഉള്ള അതിയായ സമ്മർദ്ദം ആദ്യമായി വെളിപ്പെടുത്തിയതു് 1733ൽ മാത്രമായിരുന്നു. അത്ഭുതകരമെന്നു പറയട്ടെ, ഒരു വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞനെന്നോ, സാധാരണഗതിയിൽ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനെന്നുകൂടിയോ നിർവ്വചിക്കുവാൻ വയ്യാത്ത ഒരു മാന്യൻെറ പ്രവർത്തനമാണ് ഈ മഹത്തായ കണ്ടുപിടിത്തം. ലണ്ടനിൽനിന്നു് അധികം ദൂരത്തല്ലാതെ ഒരു കുഗ്രാമത്തിലെ പാതിരിയായ റവറൻഡ് സ്റ്റീഫൻ ഹേൽസ് (Rev: Stephen Hales) അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഹോബിയായ ശാസ്ത്രപരീക്ഷണത്തിന്നു് തിരഞ്ഞെടുത്തതു് നൂറടി നീളത്തിലുള്ള ഒരു പിച്ചളക്കുഴലും, ഒരു പെൺകുതിരയുമായിരുന്നു. നാലുകാലും മേല്പോട്ടാക്കി കെട്ടിയിട്ട ആ കുതിരയുടെ കരോട്ടിഡ് (Carotid) ആർട്ടറിയിൽ തൻെറ പിച്ചളക്കുഴൽ ഘടിപ്പിച്ചപ്പോഠം അതിൽ രക്തം കയറുന്നതു കാണാൻ കഴിഞ്ഞു. മാത്രമല്ല ഹൃദയത്തിൻെറ വികാസവും ചുരുങ്ങലുമനുസരിച്ച്, ആ കുഴലിലെ രക്തത്തിൻെറ വിതാനവും ഏറിയും കുറഞ്ഞും വന്നിരുന്നു. നൂറടി നീളമുള്ള കുഴലുകൊണ്ടുള്ള ഒരു പരീക്ഷണം പലതുകൊണ്ടും അപ്രായോഗികമാണല്ലോ. രക്തത്തേക്കാഠം 13.5 ഇരട്ടി ഘനമുള്ള രസം നിറച്ച ഒരു കുഴലുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി രക്തസമ്മർദ്ദം തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ

ചെറിയ ഗ്ലാസ്സ് കുഴലുകരം മതിയാകും എന്ന് പിന്നീട് മനസ്സിലായി. ആ രസകോള (Column)ത്തിന്നുമേൽ ഒരു റെക്കോർഡർ (Recorder) ഘടിപ്പിച്ചു, അതിൻെറ അററം കൊണ്ടു കൈമോഗ്രാഫ് (Kymograph) യന്ത്രത്തിലൂടെ നീങ്ങികൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കടലാസ്സിന്മേൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നപക്ഷം, രക്തസമ്മൎദ്ദത്തിൽ അനുനിമിഷം വന്നുചേരുന്ന മാററങ്ങരം മനസ്സിലാക്കാം. ഇന്നും പരീക്ഷണജന്തുക്കളിൽ രക്തസമ്മർദ്ദം രേഖപ്പെടുത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാൎഗ്ഗം ഇതത്രേ. ഈ പരീക്ഷണംകൊണ്ടു രക്തസമ്മൎദ്ദത്തിൻെറ കണക്ക്, ഹൃദയം ചുരുങ്ങുന്ന വേളയിൽ 120 മില്ലിമീററും, വികസനാവസരത്തിൽ 80 മില്ലിമീററും രസത്തിനോട്, സമം ആണ് എന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

കുഴൽ അഥവാ കാനുല (Cannula) ഉപയോഗിച്ചുള്ള രക്തസമ്മൎദ്ദന പരീക്ഷണ പദ്ധതി, മനുഷ്യൻെറ രക്തസമ്മൎദ്ദം അളക്കുന്നതിന്നു അപ്രായോഗികമാണെന്നു പ്രത്യേകം പറയേണ്ടതില്ല. രക്തം ആർട്ടറികളിലൂടെ നിറഞ്ഞൊഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോരം ശബ്ദങ്ങളൊന്നും പുറപ്പെടുവിക്കുകയില്ലെന്നും, നേരെമറിച്ചു രക്തവാഹിനികളിൽ തടസ്സങ്ങരം ഉണ്ടാകുമ്പോരം, നീർച്ചുഴികരം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുമെന്നും, ആ ചുഴികരം ശബ്ദപരമ്പരകരം നിൎമ്മിക്കുമെന്നും പൃംസൽ (Pouislle) തൻെറ പരീക്ഷണങ്ങരം കൊണ്ടു സമൎത്ഥിച്ചിരുന്നു. ഈ ശബ്ദതരംഗങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി മനുഷ്യൻെറ രക്തസമ്മൎദ്ദത്തെ അളക്കുവാനുള്ള ഒരു യന്ത്രം കണ്ടുപിടിച്ചതോടുകൂടി റൈവ റോക്കി (Riva Rocci) എന്ന ഇററാലിയൻ വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ, ആധുനികവൈദ്യത്തിൽ വിപ്ലവാത്മകമായ ഒരു വഴിത്താര വെട്ടിത്തെളി

യിക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നത്. സ്പീഗ്മോമാനോമീററർ എന്ന ഈ ഉപകരണത്തിലെ മുഖ്യ ഭാഗങ്ങൾ താഴെ വിവരിക്കുന്ന വയത്രെ: 12 സെ. മീ. നീളവും 5 സെ. മീ. വീതിയും ഉള്ള ഒരു റബ്ബർ സഞ്ചി, ഒരു പമ്പുമൂലം വീപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ റബ്ബർ സഞ്ചി ഒരു സിൽക്കുസഞ്ചിയുടെ അകത്താണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഈ സഞ്ചി കൈയ്യിൻെറ മുട്ടിനു മീതേ, ബലമായി ചുററുവാനുള്ള സൌകര്യമുണ്ടു്. ഈ റബ്ബർ സഞ്ചിയെ രസം നിറച്ച ഒരു മാനോമീററുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതു മൂലം റബ്ബർ സഞ്ചിയിലുണ്ടാകുന്ന സമ്മർദ്ദസ്വഭാവങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കും. സിൽക്കുസഞ്ചി കൈയ്യിൽ ഘടിപ്പിച്ചശേഷം അതിനുള്ളിലെ റബ്ബർ സഞ്ചിയിലെ സമ്മർദ്ദം സാമാന്യത്തിലധികം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. തന്മൂലം ആർട്ടറിയിലെ രക്തപ്രവാഹം നിലയ്ക്കുന്നു. അനന്തരം, സഞ്ചിയിലെ സമ്മർദ്ദം അല്പാല്പമായി കുറക്കുന്നു. രക്തപ്രവാഹം പുനഃസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നതോടുകൂടി, കൈത്തണ്ടയിൽ പൾസ് (Pulse) അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇതാണു് സിസ്റ്റോളിക് (Systolic) രക്തസമ്മർദ്ദം. കൈത്തണ്ടയിലെ പൾസ് നോക്കി സിസ്റ്റോളിക് രക്തസമ്മർദ്ദത്തിൻെറ കണക്കു മാത്രമേ തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ സാദ്ധ്യമാവുകയുള്ളു. ഡയസ്റ്റോളിക് രക്തസമ്മർദ്ദവും കൂടി മനസ്സിലാക്കുവാൻ സ്റ്റെതസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ പദ്ധതിയിൽ, സ്റ്റെതസ്കോപ്പിൻെറ അററം, കൈയ്യിലെ ആർട്ടറിയുടെ മേൽ വെക്കുകയും അതിലൂടെ വരുന്ന ശബ്ദപരമ്പരകളെ ശ്രദ്ധിക്കുകയും ആവശ്യമാണു്. മേൽപ്പറഞ്ഞ എല്ലാ പരിപാടികളും ഈ മാർഗ്ഗത്തിലും ഉപയോഗിക്കണം. ആദ്യമായി ശബ്ദമുണ്ടാകുന്ന ഘട്ടം സിസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദത്തേയും, ശബ്ദത്തിൻെറ തിരോധാനം ഡയസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദത്തേയും കുറിക്കുന്നു.

രക്തസമ്മർദ്ദം സ്ഫിഗ്മോമാനോ മീറററിലൂടെ അളക്കുന്നതു്.

പ്രഥമദൃഷ്ട്യാതന്നെ രക്തസമ്മർദ്ദം നാലു ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചാണു് നിലകൊള്ളുന്നതു എന്നു വ്യക്തമാണു്. ഹൃദയത്തിൽനിന്നു പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന രക്തത്തിൻെറ ഏററക്കുറച്ചിൽ (Cardiac out put), രക്തവാഹിനികളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സമ്മർദ്ദവ്യത്യാസങ്ങൾ (Peripheral Resistance) രക്തത്തിൻെറ വിസ്കോസിററി, രക്തവാഹിനീവ്യൂഹത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനപരമായ നില എന്നിവയാണു് ഈ നാലു ഘടകങ്ങൾ. ഹൃദയത്തിൽനിന്നു പുറംതള്ളപ്പെടുന്ന രക്തമാകട്ടെ രണ്ടു ഘടകങ്ങളുടെ പരിണാമ ഫലമാണു്. ഹൃദയമിടിപ്പിൻെറ വേഗതയും, ഓരോ മിടിപ്പിലും തള്ളപ്പെടുന്ന രക്തത്തിൻെറ അളവും ആണു് ഇവ.

ഹൃദയമിടിപ്പിൻെറ വേഗത ഒരളവുവരെ രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുമെന്നതു വാസ്തവംതന്നെ. പക്ഷേ ഈ മിടിപ്പ് അതിദ്രുതമായിത്തീരുമ്പോൾ, അതു ഹൃദയത്തിലേക്കുള്ള രക്തപ്രവാഹത്തിൽ കുറവു വരുത്തുകയും തദ്വാരാ രക്ത സമ്മർദ്ദത്തെ കുറക്കുകയുമാണു് ചെയ്യുന്നതു്. രക്തസമ്മർദ്ദം ക്രമപ്പെടുത്തുന്നതിലുള്ള ഏററവും പ്രധാനമായ പങ്കുവ ഹിക്കുന്നതു ഹൃദയത്തിൽനിന്നു് പുറംതള്ളപ്പെടുന്ന രക്ത ത്തിൻെറ അളവാണു്. മാത്രമല്ല ഈ ഘടകം കാര്യമായും സിസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദത്തേയാണു് നിയന്ത്രിക്കുന്നതു്. രക്ത വാഹിനികളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സമ്മർദ്ദമാകട്ടെ, ഡയസ്റ്റോളിക് അളവിനെയാണു് കാര്യമായി ബാധിക്കുന്നതു് ; ഇതാകട്ടേ പ്രധാനമായും ചെറിയ ആർട്ടറികളുടെ (Arterioles) വ്യാസത്തെ ആശ്രയിച്ചാണു് നിലകൊള്ളുന്നതു്. സിമ്പ തെററിക് ഞരമ്പുകൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനംമൂലം ചെറിയ ആർട്ടറികളുടെ വ്യാസത്തെ കുറക്കുകയും തന്മൂലം രക്ത സമ്മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയുമാണു് ചെയ്യുന്നതു്. നേരെമറിച്ച് പാരാ സിമ്പതെററിക് വിഭാഗം രക്തവാഹിനികളുടെ ചുററളവു് വികസിപ്പിക്കുകയും സമ്മർദ്ദത്തെ ചുരുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. രക്തവാഹിനികളെമാത്രം നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രാ ദേശിക ഞരമ്പുകളും ഈ പ്രക്രിയയിൽ സാരമായ പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ടു്. ഇവയെല്ലാം പുറമെ രക്തക്കുഴലുകളുടെ വ്യാസത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന നിരവധി ഘടകങ്ങൾ വേറെ യുണ്ടുതാനും. ചൂടു് ഈ വ്യാസത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ തണുപ്പു് അവയെ ചുരുക്കുന്നു. അഡ്രീനലിൻ (Adrena-line) നോർ അഡ്രീനലിൻ (Nor Adrenaline) വാസൊ പ്രസ്സിൻ (Vasopressin) എന്നീ ഹോർമോണുകൾ രക്ത വാഹിനികളെ ചെറുതാക്കി തീർക്കുന്നവയത്രെ. അസി റൈറൽ കോളിൻ (Acetyl choline) ഹിസ്റ്റമിൻ, (Hista-

mine) ദേഹത്തിലുണ്ടാകുന്ന നിർമ്മാർജ്ജ്യവസ്തുക്കൾ (Metabolites) എന്നിവ വികസനവസ്തുക്കളാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ രക്തവാഹിനികളുടെ ചുററളവ് അനുനിമിഷം ദേഹത്തിൽ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയായ പരിണാമ പ്രക്രിയകളുടെ ഒരു പ്രതിബിംബം മാത്രമാണ്. എന്തെങ്കിലും കാരണവശാൽ രക്തത്തിൻെറ കട്ടികൂടുമ്പോൾ രക്തസമ്മർദ്ദവും വർദ്ധിക്കുന്നു. രക്തച്ചൊരിച്ചിൽ രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ കാര്യക്ഷമമായി കുറയ്ക്കുവാൻ പര്യാപ്തമാണ്.

രക്തസമ്മർദ്ദം നഷ്ടപ്പെടുന്ന നിമിഷം ജീവിതം നിലച്ചുപോകും. എങ്കിൽകൂടി നാം സാധാരണമായി രക്തസമ്മർദ്ദം എന്ന വാക്കു കൂടിയ രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ (Hypertension) കുറിക്കുവാനാണ് ഉപയോഗിക്കാറുള്ളത്. രക്തസമ്മർദ്ദം കൂടുമ്പോൾ അതു ഒരു രോഗമായി മാറുന്നു. തലവേദന, കണ്ണിൻെറ കാഴ്ചക്കുറവ്, മൂത്രത്തിൽ കാണുന്ന ആൽബുമിൻ എന്നീ വിവിധ രോഗലക്ഷണങ്ങളോടുകൂടിയ ഈ പ്രതിഭാസം, ശരിയായി ചികിത്സിക്കാത്ത പക്ഷം, പക്ഷവാതം (Hemiplegia) ഹൃദ്രോഗങ്ങൾ, മസ്തിഷ്കരക്തസ്രാവങ്ങൾ (Cerebral Haemorrhage) എന്നിവയിൽ ചെന്നവസാനിക്കാവുന്നതാണ്. ആധുനിക ജീവിതായോധനത്തിലെ വിഷമഘട്ടങ്ങളാണ് (Stresses & Strains) ഈ രോഗത്തിനു കാരണമെന്നാണ് റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അഭിപ്രായം. വൃക്കകളിൽ നിന്നു് പുറപ്പെടുന്ന ഒരു തരം ഹോർമോണും ഈ രോഗത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ രോഗത്തിൻെറ ചികിത്സാപദ്ധതിയിൽ പ്രാചീന ആയുർവ്വേദ ഔഷധമായ സർപ്പഗന്ധിക്കു കാര്യമായ ഒരു സ്ഥാനമുണ്ടെന്നുള്ളതു പ്രത്യേകം എടുത്തുപറയേണ്ടതത്രേ.

●

സസ്യശാസ്ത്രത്തിലെ ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങൾ

പ്രൊഫസർ സി. കെ. ഡി. പണിയ്ക്കർ

മനുഷ്യരുംപ്പെട്ട ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്ന സഞ്ചാര മൊഴികെയുള്ള, സകലഭാവവിശേഷങ്ങളും സസ്യങ്ങളിൽ, യഥാൎത്ഥത്തിൽ അതേപടിയല്ലെങ്കിലും, ഉണ്ടെന്നു് ആധുനികശാസ്ത്രം കാണിച്ചു തരുന്നു. പരിണാമത്തിൻെറ ആദ്യഘട്ടങ്ങളിലുള്ള സസ്യങ്ങൾക്കു് സഞ്ചാരശക്തികൂടിയുണ്ടു്. മാതാപിതാക്കളുടെ സംയോഗത്തിൻെറ ഫലമായിത്തന്നെ സസ്യങ്ങളും ജനിക്കുന്നു. അവ വളൎന്നു് പ്രായപൂൎത്തിയായതിനു്ശേഷം ''വിവാഹ''ത്തിലേൎപ്പെടുന്നു. വിവാഹ പ്രോത്സാഹനത്തിന്നു് അവക്കു് ഏജൻറുമാരുണ്ടു്. നിവൃത്തിയുള്ളിടത്തോളം ''ദുൎന്നടപടി''യ്ക്കിടവരുത്താതെ, നീതിക്കും ന്യായത്തിന്നും പ്രകൃതി നിയമത്തിന്നും വിധേയമായാണു് അവയുടെ ''വിവാഹ''വും സന്താനോല്പാദനവും. സന്താനങ്ങൾ ജനിച്ചിടത്തുതന്നെ പററിക്കൂടി പട്ടിണി കിടന്നു് നശിച്ചുപോകാത്തവിധം വേണ്ട സ്ഥാനങ്ങളിൽ അവയെ എത്തിക്കാനുള്ള ബുദ്ധിപൂൎവ്വമായ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനം ആധുനിക സസ്യശാസ്ത്രം കാട്ടിത്തരുമ്പോൾ ഇനിയുമെന്തെല്ലാമോ പഠിയ്ക്കാനുണ്ടെന്നു വ്യക്തമാകുന്നു. വിവിധതരത്തിലുള്ള ആഹാരസംഭരണവും സസ്യങ്ങളിൽ നാമിന്നുകാണുന്നുണ്ടു്. ചില കാര്യങ്ങളിൽ മനുഷ്യരേക്കാൾ ശ്രേഷ്ഠതയും കഴിവും കൂടിയവയാണു് സസ്യങ്ങൾ. ജീവലോകം നിലനിൎത്തു

വാൻ വേണ്ടിയുള്ള പ്രഭാകലനശക്തി സസ്യങ്ങൾക്ക് മാത്രമായുള്ള വിശേഷമാണ്. അതുമൂലംശക്തിയേറിയതും ചൈതന്യമുള്ളതുമായ സൌരശക്തിയാർജ്ജിച്ച്, വേണ്ട രൂപത്തിൽ സൂക്ഷിച്ച്, ലോകത്തിൽഉള്ള സകലജീവജാലങ്ങൾക്കും അത് ഒരുതരത്തിലല്ലെങ്കിൽ മറെറാരുതരത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്നു. തൻമൂലം ജീവനെ ഭൂമിയിൽ നിലനിത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളില്ലെങ്കിൽ ജീവികളുടെ കാര്യം പരുങ്ങൽതന്നെ. പുരോഗമിച്ച് അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ട ഇന്നത്തെ സസ്യശാസ്ത്രമാണിതെല്ലാം നമുക്ക് അപൂർണ്ണമായിട്ടെങ്കിലും കാണിച്ചുതരുന്നത്.

ഈ നൂററാണ്ടിലെ ഏററവും പ്രശസ്തനേട്ടം എന്നു സസ്യശാസ്ത്രം അവകാശപ്പെടുന്നതു്, ആസ്ത്രിയായിലെ ക്രാന്തദശിയും, പാരമ്പര്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ ജനയിതാവുമായ മെൻഡൽ പാതിരിയുടെ നിഷ്കൃഷ്ടവും വിപുലവുമായ നിരീക്ഷണപരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലങ്ങൾ രൂപംകൊടുത്ത പാരമ്പര്യ സിദ്ധാന്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് പിന്നീടുണ്ടായ നൂതനദർശനങ്ങളും അതുകൊണ്ടു് സാധിച്ചിട്ടുള്ള പാരമ്പര്യത്തിൻെറ ഭൌതികാടിസ്ഥാനത്തെ പററിയുള്ള ശാസ്ത്രീയപഠനവും ആകുന്നു. ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങൾ ഇടക്കാലത്തെ ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവം തന്നെ സൃഷ്ടിച്ചു. അതു മോളിക്യൂൾ സംബന്ധമായ ജീവശാസ്ത്രത്തിൻെറ (molecular biology) വളച്ചയ്ക്ക് ഉള്ളവഴിയും തെളിയിച്ചു. സ്വഭാവങ്ങൾ ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നു് മറെറാന്നിലേയ്ക്കു് സംക്രമിക്കുന്നതിന്നു് "പാരമ്പര്യം" (Heredity) എന്നു പറയുന്നു. മെൻഡൽ സിദ്ധാന്തങ്ങളാണു് പാരമ്പര്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ അടിസ്ഥാന ശിലകൾ.

സസ്യകോശത്തിലുള്ള മർമ്മത്തിൽ (ന്യൂക്ലിയസ്സിൽ) പാരമ്പര്യവാഹികളായി, ക്ലിപ്തസംഖ്യകളായി ക്രോമസ

ങ്ങളെന്ന പേരിൽ നാരുപോലുള്ള അതിപ്രധാനമായ സൂക്ഷ്മവസ്തുക്കളുണ്ടു്. ആധുനിക കോശശാസ്ത്രവും പാരമ്പര്യശാസ്ത്രവും നമുക്കിന്നു തരുന്ന തെളിവു്, സ്വഭാവപാരമ്പര്യത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതും വ്യക്തിത്വം നശിക്കാത്തതുമായ അസംഖ്യം പരമ്പരാഗതവസ്തുക്കളെ (ജീനുകളെ) ക്രോമസങ്ങൾ വഹിക്കുന്നുവെന്നതാണു്. ക്രോമസങ്ങൾ അസംഖ്യം ജീനുകളുടെ സമാഹാരമാണെന്നർത്ഥം. ജീനുകൾ വാസനാവാഹികളാണു്. പാരമ്പര്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുരോഗതി ക്രോമസങ്ങളുടേയും അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള വാസനാവാഹികളുടേയും ഘടനയിലും, പ്രവൃത്തികളിലും കൂടുതൽ വെളിച്ചം വീശുന്നുണ്ടു്- അടുത്തകാലത്തു് സങ്കീർണ്ണവസ്തുക്കളായ ക്രോമസങ്ങളെ മററു കോശഘടകാവയവങ്ങളിൽനിന്നു വേർതിരിച്ചെടുത്തു്, രാസികമായ ധാതുപരിശോധനക്കു് വിധേയമാക്കിയതിന്റെ ഫലമായി, അവ പ്രധാനമായി, പ്രോട്ടീനുകൾ, ഡി ഓക്സിറൈബോന്യൂക്ലിയിക്കു് ആസിഡ് (ഡി. എൻ. എ.), റൈബോന്യൂക്ലിയിക്കു് ആസിഡ് (ആർ. എൻ. എ.) എന്നീ മൂന്നു് തരത്തിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാൽ ഘടിതമായിട്ടുള്ളതാണെന്നു് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിച്ചു.

സ്വഭാവാനുഗതമായുണ്ടാകുന്ന ''പോളിമറു''കളാണിവ. തുടർച്ചയായി രാസിക പരാധീനതയിൽ സംയോജിച്ച സമ്മിശ്രമല്ലാത്ത കുറച്ചു മോളിക്യൂളുകളിൽ നിന്നുണ്ടായ ഒരു വലിയ മോളിക്യൂളിനെയാണു് പോളിമർ (Polymer) എന്നു പറയുന്നതു്. ഇരുപതു് ലളിതങ്ങളായ അമിനൊ ആസിഡ് (amino acid) മോളിക്യൂളുകളുടെ വിവിധതരത്തിലുള്ള സംയോജനങ്ങൾ കൊണ്ടുണ്ടായതാണു് പ്രോട്ടീനുകളെന്നും (Protein), ഡി. എൻ. എ.യും ആർ. എൻ. എ. യും സാധാരണയായി ന്യൂക്ലിയോടയി

ഡുകൾ (nucleotides) എന്ന പേരിനാൽ അറിയപ്പെടുന്ന നാലു് ലളിത യൂണിററുകളുടെ തുടർച്ചയായ സംയോജന ബന്ധംകൊണ്ടുണ്ടായതാണെന്നും ആധുനികശാസ്ത്രം തെളിയിക്കുന്നു. ഡി. എൻ. എ. ഏതിലെങ്കിലുംനിന്നു് വേർതിരിച്ചെടുത്തു പരിശോധിക്കുമ്പോൾ ഏറിയ മോളിക്യൂൾ ഭാരത്തോടുകൂടിയ നാരുരൂപത്തിലുള്ള സൂക്ഷ്മവസ്തുക്കളായിട്ടാണു് കാണുന്നതു്. പരമ്പരാഗതമായ എൻസൈമാററിക്ക് മെഷിനറിയുടെ സംശ്ലേഷത്തെ നിയന്ത്രിയ്ക്കുന്ന ഉത്തരവാദപ്പെട്ട ഒരു പ്രധാന രാസപദാർത്ഥമാണു് ഡി. എൻ. എ. എന്നുള്ള സിദ്ധാന്തത്തേയും ആധുനിക പരീക്ഷണങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ടു്. വൈരസ്സിലുണ്ടായ പരീക്ഷണങ്ങൾ ഡി. എൻ. എ. ഒരു പാരമ്പര്യഭൂതനാണെന്നും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുത്തി. ആർ. എൻ. എ കോശമർമ്മകത്തിലാണു് ആദ്യമുണ്ടാകുന്നതെന്നും പിന്നീടു് കോശദ്രവത്തിലേയ്ക്കു് വിവിധകോശപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പ്രോട്ടീനുകളുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നതിന്നുവേണ്ടി നീങ്ങുന്നുവെന്നും, കോശദ്രവപ്രോട്ടീനുകളുടെ സംശ്ലേഷത്തിൽ അതു നേരിട്ടുതന്നെ പങ്കെടുക്കുന്നുവെന്നും നമുക്കിന്നു് ലഭിച്ച അറിവു് ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമാണു്. രാസികമായ പാരമ്പര്യാടിസ്ഥാനത്തിൻെറ ജീവപ്രധാനവും യോഗാംശവുമായ ഡി. എൻ. എ. യുടെ ഇണചുററിനില്ക്കുന്നരൂപത്തേയും, രാസികമായും ഭൌതികമായുമുള്ള ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. അതിനേപ്പോലെ മറെറാരെണ്ണത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുമെന്നുള്ളതാണു് ഡി.എൻ.എ. മോളിക്യൂളിൻെറ സഹജമായ സ്വഭാവവിശേഷം. ഈ സ്വഭാവവിശേഷത്ത പ്രതിരൂപാവർത്തനം (Replication) എന്നു പറയാം. ഒരു ജീനിനു് ഒരു സ്വഭാവമെന്നായിരുന്നു മെൻഡലിസത്തിൻെറ ആദ്യസങ്കല്പം. എങ്കിലും പല ജീനുകൾ

ഒരു സ്വഭാവത്തേയും, ഒരു ജീൻ ഒന്നിലധികം സ്വഭാവങ്ങളേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നുവെന്നും ജീനിൻെറ ക്രോമസങ്ങളിലുള്ള സ്ഥാനത്തിന്നും പ്രാധാന്യമുണ്ടെന്നും ഉള്ള ഇടക്കാലങ്ങളിലെ കണ്ടുപിടിത്തം ജീൻപ്രശ്നത്തെ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമാക്കിത്തീർത്തു.

ജീവിതാരംഭത്തിൽതന്നെ ഈ വാസനാവാഹികളുടെ പൊരുത്തവും, ശക്തിയും, അനുസരിച്ചിരിക്കും സന്താനങ്ങളുടെ ആകൃതിയും പ്രകൃതിയും, വ്യക്തിത്വം നശിക്കുന്നില്ലെങ്കിലും ജീൻ, മാററമില്ലാത്ത ഒരുഘടകമല്ല. ഈ ജീനുകളും ഏററിയ പക്ഷവും പ്രതിരൂപാവർത്തനസ്വഭാവമുള്ള ഡി,എൻ.എ.യിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടു്, പ്രത്യുല്പാദനസമയത്തു്, അതേ മാതൃകയിലുള്ള പുതിയ ജീനുകളുടെ രൂപീകരണത്തിന്നു സാദ്ധ്യതയുണ്ടു്. ഡി. എൻ. എ. കോശമർമ്മത്തിൻെറയും ആർ. എൻ. എ. മർമ്മകത്തിൻെറയും സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളാണത്രെ. പ്രാണവായു ഡി. എൻ.എ.യോടുകൂടി കലരുന്നുവെന്നുള്ളതാണിതിൻെറ പ്രത്യേകത. ജീൻ ഒരു പ്രത്യേക പദാർത്ഥമെന്നുള്ളതിനേക്കാറം ഒരു സങ്കല്പവസ്തുവായാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഈ വാസനാ വാഹികളുടെ രൂപത്തേക്കാളും വലിപ്പത്തേക്കാളും അധികം നമുക്കു് അനുഭവപ്പെടുന്നതു് അവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യവും ഫലങ്ങളുമാണു്. ജീനുകളുടെ അപഗാമിത്വംകൊണ്ടും, പുനഃസ്സംവിധാനംകൊണ്ടും സ്ഥിതിഭേദം സംഭവിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുണ്ടാകുന്ന ജൈനീകവികല്പങ്ങറം അഭൂതപൂർവ്വമായ സ്വഭാവങ്ങളുടെ പ്രത്യക്ഷതക്കു് കാരണമായിത്തീരുന്നു. എക്സ്റേ തുടങ്ങിയ തേജോരശ്മികറംപായിച്ചും രാസപ്രയോഗങ്ങറം നടത്തിയും ജൈനികവികല്പങ്ങളുണ്ടാക്കുവാനിന്നു സാധിക്കും. മാററം സംഭവിച്ച

ജീനുകളുടെ പ്രതിരൂപാവർത്തനം ഒരു തലമുറയിൽനിന്ന് മറെറാരു തലമുറയിലേക്ക് ഈ പുതുസ്വഭാവം സംക്രമിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

ഇന്ന് ഭിന്നസസ്യവർഗ്ഗങ്ങളുടെ ഗുണസ്വഭാവങ്ങൾ യഥോചിതം, ലൈംഗികയോജനംമൂലം കൂട്ടിച്ചേർത്ത് അനന്യഗുണസമ്പന്നങ്ങളായ പുതിയപുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കിത്തീർക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നുണ്ട്. മുള്ളില്ലാത്ത കള്ളിയും കുരുവില്ലാത്ത മുന്തിരിങ്ങയും വാലില്ലാത്ത ഗോതമ്പും സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ആധുനികഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലങ്ങളാണ്. നായ്ക്കണയേയും (കാട്ടുകരിമ്പ്) കരിമ്പിനേയും മുളയേയും യോജിപ്പിച്ച്, കരിമ്പിൻെറ മാധുര്യവും, മുളയുടെ തൊലികട്ടിയുമുള്ള (മനുഷ്യന് ആസ്വദിയ്ക്കാൻ പററിയമാധുര്യം, ജന്തുക്കളിൽനിന്നും, സുഖക്കേടുകളുണ്ടാക്കുന്ന ശിലീന്ധ്രങ്ങളിൽനിന്നും രക്ഷിയ്ക്കാനുള്ള തൊലിക്കട്ടി) പുതിയതരം കരിമ്പ് കോയമ്പത്തൂർ ഗവേഷണശാലയിലുണ്ടാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഒന്നിലേറെ നൂററാണ്ടുകളായി മരച്ചീനി (മരക്കിഴങ്ങ് അഥവാ കപ്പ) ഭാരതത്തിൽകൃഷി. ചെയ്യിരുന്നുവെങ്കിലും അതിനെക്കുറിച്ചുള്ള പ്രത്യേക ഗവേഷണങ്ങൾ കേരള യൂണിവേർസിററി ശാസ്ത്രവകുപ്പദ്ധ്യക്ഷനും ഒരു പ്രശസ്ത പാരമ്പര്യ ശാസ്ത്രജ്ഞനും ആയ ഡോക്ടർ എ. ഏബ്രഹാമിൻെറ മേൽനോട്ടത്തിൽ നടത്തിയതിൻെറ ഫലമായി ആദായകരമായ മേത്തരം മരച്ചീനി സസ്യങ്ങൾ,ഉണ്ടായി. അമേരിയ്ക്കയിലെ ആധുനിക സസ്യ ശാസ്ത്രഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി കാട്ടുചോളവും നാട്ടുചോളവും ഇണചേർത്തു വളരെയേറെ ആദായകരമായ മേൽത്തരം ചോളവുമുണ്ടാക്കി. രോഗങ്ങൾക്കെതിരായി പ്രതിരോധശക്തികൂടിയതും പോഷകഗുണത്തിലും, സ്വാദിലും മെച്ചപ്പെട്ടതുമായ ഒരുതരം

കാപ്പിച്ചെടിവഗ്ഗം ബൽഫോണർ കാപ്പിച്ചെടി ഗവേഷണശാലയിൽനിന്നും പുറത്തു്വന്നിട്ടുണ്ട്. ഉപകാരപ്രദങ്ങളായ പുതിയസസ്യങ്ങരം, ആധുനിക പരീക്ഷണശാലകളിൽ കണ്ടുമുട്ടുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങളെ സസ്യലോകത്തിൽ പ്രയോഗക്ഷമമാക്കിയതിൻെറ ഫലങ്ങളാണു്.

പതിനാറാം നൂററാണ്ടിൽ സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ രംഗപ്രവേശത്തോടുകൂടി ആരംഭിച്ച പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായുടലെടുത്ത സസ്യ ശരീരശാസ്ത്രം, പതിനേഴാംനൂററാണ്ടിലെ മാന്ദ്യം കൊണ്ട് പതിനെട്ടാംനൂററാണ്ടിൽ കുറച്ചൊന്നുറങ്ങി പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിലുണന്നു് ഗവേഷകന്മാരുടെ ലാളനയേററ് അഭിവൃദ്ധിപ്രാപിച്ചു. ഇതിൻെറ ഫലമായാണ് സസ്യശരീരശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ശ്രദ്ധ സസ്യവംശവികസനത്തിൽ പതിഞ്ഞതും, തുടന്നു് ബെയിലി, ഫോസ്റ്റർ, മജ്ജുംദാർ തുടങ്ങിയ പ്രശസ്ത സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ സസ്യശരീരധാതുക്കളുടെ ഉല്പത്തിയേയും, വികസനത്തേയും വളർച്ചയേയും പ്രവർത്തനങ്ങളേയും കുറിച്ചുള്ള വിജ്ഞാനപ്രദങ്ങളായ സംഭാവനകരം ലോകത്തിന്നു് നൽകിയതും. പരേതനായ, ഡാക്ടർ മഹേശ്വരി, അടുത്തകാലത്തു് ഭ്രൂണതന്ത്രത്തിന്നു നല്കിയ സംഭാവനകളും വിലയേറിയവയാണു്. ജീവജാലങ്ങളുടെ പ്രവത്തനത്തിന്നാവശ്യമായ ഊജ്ജത്തിൻെറ പ്രഭവം സൂര്യനാണു്. പച്ചിലകളാണ് പ്രകൃതിയുടെ നിമ്മാണശാലകരം. പച്ചിലകളുടെ ജാലകങ്ങളായ സുഷിരങ്ങളിൽകൂടി അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന കാർബൺ ഡൈയോക്സൈഡും, മണ്ണിൽനിന്നു് വേരുകരം വഴി ഇലകളിലെത്തിച്ചേരുന്ന ലവണങ്ങളലിഞ്ഞു ചേന്നിട്ടുള്ളവെള്ളവും, സൂര്യരശ്മിയുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹരിതദ്രവ്യത്തിൻെറ ഇന്ദ്രജാലശക്തി

കൊണ്ടു്, യഥാവസരം കൂടിച്ചേർന്നു് ധാന്യകങ്ങളും, ജീവകങ്ങൾതന്നേയും ആയിത്തീരുന്നു. നിശ്ശബ്ദവും, നിസ്സ്വാർത്ഥവുമായ നിർമ്മാണപ്രവർത്തനമാണവിടെ നടക്കുന്നതു്.

സസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച പ്രശസ്ത സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്ന ജെ. സി. ബോസ് നടത്തിയിട്ടുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ ഇന്നത്തെ തലമുറയ്ക്കു് സസ്യശാസ്ത്രസംബന്ധമായ നവവീക്ഷണം നൽകി. വളരെക്കാലങ്ങൾക്കപ്പുറം മണ്ണടിഞ്ഞ്, അതാതു കാലങ്ങളിൽ ശിലകളിൽ പതിഞ്ഞ് കിടക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളാണു് ശിലാപാതങ്ങൾ അഥവാ ഫോസിലുകൾ. (Fossils). "അശ്മകു"ങ്ങളെന്നും ഇവയെ പറയും. ഈ ശിലാപാതങ്ങൾ പഠിപ്പിയ്ക്കുന്ന പരിണാമ ചരിത്രം ശരിയ്ക്കു് മനസ്സിലാക്കി, സസ്യരൂപാവശിഷ്ടങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിജ്ഞാനരശ്മി വീശി, പരിണാമവാദത്തിൽ മുഴുകിയിരിയ്ക്കുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് അടുത്ത കാലത്ത് ആശ്വാസം നൽകിയ മഹാശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു വീർബൽ സാഹാനി. മനുഷ്യനിലെന്നപോലെ സസ്യങ്ങളിലും സംഗീതത്തിനു് പ്രേരണ ചെലുത്താൻ സാധിയ്ക്കുമെന്നു് ഡോക്ടർ സിങ്ങിന്റെ ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടു്. സസ്യങ്ങൾക്കു് തന്നേയല്ല മനുഷ്യർക്കും ഇതരജന്തുക്കൾക്കും വരുന്ന രോഗങ്ങളിൽ നിന്നു് അവയെ വിമുക്തരാക്കുവാനുള്ള ഔഷധങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും കണ്ടുപിടിക്കുന്നതും ഔഷധപ്രയോഗം പ്രായോഗിക രൂപത്തിൽ കൊണ്ടുവരുന്നതും ആധുനിക ഗവേഷണം തന്നെ.

കടലാസ്സ്! കടലാസ്സ്!

ഡോക്ടർ എം. പി. പരമേശ്വരൻ

ശ്വസിക്കണം, ദാഹം തീർക്കണം, ഉണ്ണണം, ഉറങ്ങണം. ഇത്രയും കൊണ്ടു് പ്രാകൃതമനുഷ്യൻ ജീവിച്ചുപോന്നു. അവൻെറ 'സംസ്കാരം' വദ്ധിച്ചുവന്നതോടെ ജീവസന്ധാരണത്തിന്നത്യാവശ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പട്ടിക നീണ്ടുതുടങ്ങി. ഇന്നു് അതിൽ അതിപ്രധാനമായ സ്ഥാനം വഹിക്കുന്ന ഒന്നാണു് കടലാസ്സു്. വായനക്കു പുറമെ പുസ്തകങ്ങളുടെ മുപ്പത്തിരണ്ടു് ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചു്, ഒരു ആംഗലസാഹിത്യകാരൻ ഒരിക്കൽ സരസമായി വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. കടലാസ്സിൻെറ ഉപയോഗങ്ങളിൽ ഒന്നുമാത്രമാണു് പുസ്തകം ഉണ്ടാക്കൽ. കടലാസ്സില്ലാത്ത ഒരു ലോകത്തെപ്പററി ഇന്നു് ആലോചിക്കുവാൻ സാധിക്കുമോ? എന്തിനു് പറയുന്നു: നിങ്ങരം ഇതു വായിക്കുന്നതു് കടലാസ്സിൽനിന്നല്ലേ? ഇതു മേടിക്കുവാൻ കൊടുത്ത നോട്ടോ? കടലാസ്സു്! അടുക്കളയിൽ കയ്യിലക്കുപയോഗിക്കുന്നതും മാനവവിജ്ഞാനത്തിൻെറ നിക്ഷേപസ്ഥാനം വഹിക്കുന്നതും കടലാസ്സുതന്നെ. സാമാനങ്ങരം പൊതിയുവാൻ, പെട്ടികരം ഉണ്ടാക്കു

വാൻ, തോരണം തൂക്കുവാൻ, ചിത്രം വരക്കുവാൻ എന്നു വേണ്ട, നോക്കുന്നിടത്തെല്ലാം കടലാസ്സുതന്നെ. അടുത്ത കാലത്തായി കടലാസ്സുകൊണ്ടുള്ള വസ്ത്രങ്ങൾകൂടി പുറത്തു വന്നിരിക്കുന്നു !

ഒരു സാധാരണ മനുഷ്യന്നു് വിശപ്പടക്കുവാൻ കൊല്ല ത്തിൽ 120–140 കിലോഗ്രാം അരിയോ ഗോതമ്പോ മതി. അമേരിക്കയിൽ പല രൂപങ്ങളിലുമായി ഒരാൾ കൊല്ല ത്തിൽ 206 കിലോഗ്രാം കടലാസ്സ് ഉപയോഗിക്കുന്നു വത്രെ ! നാമൊ? വെറും 1.4 കിലോഗ്രാം മാത്രം. ഭക്ഷ്യ ധാന്യങ്ങളെപ്പോലെതന്നെ കടലാസ്സും നാം വിദേശങ്ങ ളിൽനിന്നു് വൻതോതിൽ ഇറക്കുമതി ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. നോട്ടടിക്കുവാനുള്ള കടലാസ്സുമുഴുവൻ വിദേശങ്ങളിൽ നിന്നാണ് കിട്ടുന്നതു്. വർത്തമാനപ്പത്രങ്ങൾ അച്ചടിക്കുന്ന കടലാസ്സിൻെറയും സിംഹഭാഗം പുറമേനിന്നു വരുന്ന താണ്. അതുകൊണ്ടത്രേ ഉറുപ്പികയുടെ വിലയിടിവിനെ തുടൎന്നു പത്രങ്ങളുടെ വിലവൎദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടതായി വന്നതു്.

വെളിച്ചവും വായുവും പോലെ നമ്മുടെ ശ്രദ്ധയെ പ്രത്യേകിച്ചാകൎഷിക്കാതെതന്നെ ജീവിതത്തിൽ ഒഴിച്ചു കൂടാത്ത ഒന്നായിത്തീൎന്ന കടലാസ്സ് എന്താണ്? എങ്ങിനെ യാണ് അതുണ്ടാക്കുന്നതു്? എന്നൊക്കെ അറിയുവാൻ സാധാരണക്കാൎക്കു് കൌതുകമുണ്ടാകും.

കടലാസ്സ് എന്തിൽനിന്നുണ്ടാക്കുന്നു ?

ചകിരിയോ നാരോ ഉള്ള എന്തു വസ്തുക്കളും കടലാസ്സു ണ്ടാക്കുവാൻ പററിയതാണ്. കുഴലിൻെറ രൂപത്തിലുള്ള സസ്യകോശങ്ങൾക്കു് പൊതുവായിട്ടാണ് ചകിരി അ ല്ലെങ്കിൽ നാരു് എന്ന പദം ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ഈ കോശങ്ങളുടെ ചുമരുകൾ പ്രധാനമായും സെല്ലുലോസ് എന്ന പദാർത്ഥമാണ്. പല തരത്തിലുള്ള മരത്തടികൾ, കടലാസ്സുണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വനസമ്പത്ത് താരതമ്യേന കുറവായ ഇന്ത്യയെപ്പോലുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ മുള, ചണ, പഴന്തുണികൾ, പലതരത്തിലുള്ള പുല്ലുകൾ മുതലായവയെല്ലാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. നീരെടുത്ത കരിമ്പിൻ ചണ്ടിയും കടലാസ്സുണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കാം. ധാരാളം കരിമ്പിൻ തോട്ടങ്ങളുള്ള ഇന്ത്യയിൽ ഇതു് വില കുറഞ്ഞ ഒരസംസ്കൃത പദാർത്ഥമാണ്.

പൾപ്പ്–കടലാസ്സുണ്ടാക്കുന്നതിന്റെ ആദ്യഘട്ടം

കുഴൽപോലുള്ള കോശങ്ങളെ, നാരുകളെ, അന്യോന്യം വേർതിരിക്കുന്നതിന്നാണ് പൾപ്പുണ്ടാക്കൽ എന്നു പറയുന്നതു്. ആദ്യം അസംസ്കൃത പദാർത്ഥത്തിലെ അനാവശ്യ വസ്തുക്കൾ–മരത്തിന്റെ തൊലി, കരിമ്പിൻ ചണ്ടിയിലെ ഇടകളുള്ള പൊടി മുതലായവ–നീക്കുന്നു. പിന്നീടതിനെ പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള അരവു യന്ത്രത്തിൽ വെള്ളം കൂട്ടി നന്നായരച്ച് ഒരു കുഴമ്പുണ്ടാക്കുന്നു. മേത്തരം കടലാസ്സുണ്ടാക്കുവാൻ അരയ്ക്കുന്നതിന്നു പകരം ചില രാസദ്രവ്യങ്ങളുടെ സഹായത്തോടുകൂടിയാണ് ഇത്തരം കുഴമ്പുണ്ടാക്കുക. രാസദ്രവ്യങ്ങളുടെ പ്രവത്തനവും അരവുംകൂടി ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങളും കുറവല്ല. ഈ കുഴമ്പ് ചില രാസദ്രവ്യങ്ങൾകൂട്ടിച്ചേർത്ത് സമ്മർദ്ദത്തോടുകൂടിയ നീരാവിയിൽ 'പാകം' ചെയ്തതിന്നുശേഷം ധാരാളം വെള്ളം കൂട്ടിച്ചേർത്ത് അരിച്ച് അരഞ്ഞു ചേരാത്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. 'പാകം' ചെയ്ത കുഴമ്പിന്നു് തവിട്ടു നിറമായിരിക്കും. ''ബ്രൌൺസ്റ്റോക്ക്'' എന്നാണിതിന്നു പറയുക. രാ

സപ്രതിപ്രവത്തനങ്ങരംക്ക് പൂണ്ണമായി വിധേയമാകാത്ത ഇരുണ്ട നിറത്തോടുകൂടിയ ചില പദാത്ഥങ്ങളുണ്ടിതിൽ. ''ബ്ലാക് ലിക്കർ'' (കള്ളച്ചാരായമല്ല !) എന്നപേരിലറിയപ്പെടുന്ന ഇതും വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള കഴകൽ യന്ത്രത്തിൽ വെച്ചാണിതു ചെയ്യുന്നതു്. രണ്ടു മൂന്നു പ്രാവശ്യം ഇങ്ങിനെ കഴകിക്കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്തഘട്ടമായ വെളുപ്പിക്കലായി.

പരംപ്പ് വെളുപ്പിക്കൽ

ഒരു തരത്തിലുള്ള ശുദ്ധീകരണമാണിതു്. പക്ഷെ അതോടൊരുമിച്ചു നടക്കുന്ന രാസപ്രതിപ്രവത്തനങ്ങരം 'നാരി'ൻെറ ബലം കുറക്കുന്നു. വേണ്ടത്ര വെളുപ്പിക്കുകയും അതേ സമയത്തു് നാരിൻെറ ബലം കുറയാതെ നോക്കുകയും ചെയ്യുന്നതു് കടലാസ്സ് നിമ്മാണത്തിൽ മമ്മപ്രധാനമായ ഒരു സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ്. മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളിലായാണ് സാധാരണ വെളുപ്പിക്കൽ പൂത്തിയാക്കപ്പെടുന്നതു്.

''ക്ലോറിനീകരണം'' ആണ് വെളുപ്പിക്കലിൻെറ ആദ്യത്തെപടി. ഷീററുണ്ടാക്കുമ്പോരം ഉപദ്രവമുണ്ടാക്കുന്ന 'ലിഗ്നിൻ' എന്ന പദാത്ഥവുമായി പ്രതിപ്രവത്തിച്ച് അതിനെ വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നതാക്കി മാററുകയാണ് ക്ലോറിനീകരണത്തിൻെറ ഉദ്ദേശം. ചൂടാക്കിയ ക്ഷാരവസ്തുക്കരം ഉപയോഗിച്ച് നിറമുള്ള വസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതു് വെളുപ്പിക്കലിൻെറ രണ്ടാംഘട്ടമാണു്. കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ഉരുളിൻെറ പുറത്ത് പററിപ്പിടിച്ചും നീങ്ങുന്ന പരംപ്പിലേക്ക് ചൂടോടുകൂടിയ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തളിക്കുന്നു. ഇതുകൊണ്ടു് കടലാസ്സി

ന്റെ തെളിമയും ശോഭയും വർദ്ധിക്കുന്നതാണ്. വെളുപ്പിക്കലിന്റെ അവസാനഘട്ടത്തിൽ, പാംപ്പിൽ കാൽസിയം ഹൈപോക്ലോറൈററ് കൂട്ടിച്ചേർത്ത് അതിലൂടെ നീരാവി പായിച്ച് 40° വരെ ചൂടാക്കുന്നു. ഇതോടുകൂടി പാംപ്പ് പൂർണ്ണമായും വെളുക്കുന്നതാണ്. ഇതിന്നുശേഷം കുഴമ്പ്-പാംപ്പ്-നല്ലവെള്ളംകൊണ്ട് പലവട്ടം കഴുകി എല്ലാ രാസദ്രവ്യങ്ങളും നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

പൂരണവും സ്ലേറ്റാക്കലും

വെളുപ്പിച്ച ശുദ്ധിചെയ്ത കുഴമ്പിൽ വെളുത്ത കളിമണ്ണ്, കാൽസിയം സൽഫേററ്, ബേറിയം സൽഫേററ് മുതലായ 'പൂരക' വസ്തുക്കൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. ഇവ നാരുകൾക്കിടയിലുള്ള ഇടങ്ങളിൽ കയറിക്കൂടി കടലാസ്സിന്റെ കാഠിന്യവും മുദ്രണയോഗ്യതയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

സ്ലേറ്റാക്കലാണ് അവസാനത്തെ ഘട്ടം- 'പതം' വരുത്തലാണ് ഇവിടെ നടക്കുന്നതു്. ഒരു പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള ഉപകരണത്തിൽ കുഴമ്പു 'തല്ലി' പതം വരുത്തുന്നു. നാരുകളുടെ നീളം കുറച്ച് അവയെ കൂടുതൽ മൃദുവാക്കിത്തീർക്കുകയാണ് ഇതിന്റെ ഉദ്ദേശം. വർണ്ണക്കടലാസ്സുകളുണ്ടാക്കുവാൻ നിറം ചേർക്കുന്നതു് ഈ അവസരത്തിലാണ്, 'പശയിടലും' ഈ സന്ദർഭത്തിൽതന്നെ. വെള്ളമോ വെള്ളത്തിലലിഞ്ഞ മഷി മുതലായവയോ നാരുകൾക്കകത്തു് എളുപ്പം പ്രവേശിക്കുന്നതു് തടയുവാനാണ് 'പശ' യിടുന്നതു്. ഇതിന്നായി ചില പ്രത്യേക രാസദ്രവ്യങ്ങൾ നാരുകളിന്മേൽ ഊറിപ്പിക്കുന്നു.

പതം വരുത്തി തയ്യാറാക്കിയ കുഴമ്പു് ധാരാളം വെള്ളം ചേർത്തു് കടലാസ്സുണ്ടാക്കുന്ന യന്ത്രത്തിലേയ്ക്കു നയി

കുന്നു. സൂക്ഷ്മമായ ലോഹവലകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ വീതിയുള്ള ഒരു ബെൽട്ട് അനേകം ഉരുളുകളിന്മേലായി ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. നേർത്ത കുഴമ്പ് ക്രമമായി ഇതിൽ പരന്നു വീഴുന്നു. അപ്പോൾ വെള്ളമെല്ലാം താഴത്തേയ്ക്കു് ഊർന്നു പോകുകയും വലയിൽ ഒരു പടലമായി നനഞ്ഞ കടലാസ്സ് രൂപം കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പടലം ചൂടാക്കപ്പെട്ട ഉരുളുകൾക്കു് മുകളിൽക്കൂടെ പോകുമ്പോൾ ഉണങ്ങുകയും പിന്നീടു് നല്ല ചൂടും അമർച്ചയുമുള്ള ഉരുളുകൾക്കിടയിൽക്കൂടെ പോയി മിനുസവും തെളിമയുമുള്ള കടലാസ്സായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

കടലാസ്സുനിർമ്മാണത്തിൻെറ ഒരു സാമാന്യവിവരണം മാത്രമേ ഇവിടെ ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളു. സാങ്കേതികവശങ്ങൾ ചർച്ചചെയ്യുവാനൊന്നും തുനിഞ്ഞിട്ടില്ല.

●

പരിമാണ വിശ്ലേഷണം

എ. അച്യുതൻ

പ്രകൃതിയിലെ ഭൌതിക പ്രതിഭാസങ്ങളുടേയും പ്രക്രിയകളുടേയും സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളെ (characteristics) സൌകര്യപ്രദമായ വിധത്തിൽ സംയോജിപ്പിച്ച് ഒതുക്കിവെയ്ക്കുന്ന ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രോപാധിയാണ് പരിമാണവിശ്ലേഷണം (dimensional analysis). ഇരുഭാഗത്തും ഒരേ പരിമാണസംജ്ഞകളുള്ള സമവാക്യങ്ങൾ കൊണ്ട് ഇത്തരം പ്രതിഭാസങ്ങളും പ്രക്രിയകളും വിവരിക്കപ്പെടാമെന്ന തത്വത്തിന്മേലാണ് ഇത് അധിഷ്ഠിതമായിട്ടുള്ളത്. പരിമാണവിശ്ലേഷണം പല സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ പ്രശ്നങ്ങൾക്കും എളുപ്പത്തിൽ ഉത്തരം നല്കും. പക്ഷേ പലപ്പോഴും ഉത്തരങ്ങൾ അപൂർണ്ണങ്ങളായിരിക്കും. പ്രശ്നങ്ങളുടെ പൂർണ്ണവിശകലനത്തിന്നും പ്രശ്നങ്ങളിലന്തർഭവിച്ചിരിക്കുന്ന തത്വങ്ങൾ ശരിയായി അറിയുന്നതിന്നും പരിമാണവിശ്ലേഷണംകൊണ്ട്മാത്രം സാദ്ധ്യമല്ല. അതിന് പ്രായോഗിക പരീക്ഷണങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടതായിവരും.

പരിമാണവിശ്ലേഷണത്തിൻെറ പ്രധാന ഉപയോഗം പ്രതിഭാസങ്ങളിലെ പരിവർത്തന സ്വഭാവമുള്ള പ്രചലങ്ങളുടെ (variable parameters) സംഖ്യ കുറക്കുക എന്നതാണ്. ഇങ്ങിനെ പ്രചലങ്ങളുടെ സംഖ്യ കുറക്കുന്നതുകൊണ്ട് പിന്നീടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ എളുപ്പവും ചിലവു കുറഞ്ഞവയും ആയിത്തീരുന്നു. ഇതെങ്ങിനെ എന്ന് പരി

ശോധിക്കാം. ഒരു പ്രതിഭാസത്തിൽ പരിവൎത്തനസ്വഭാവമുള്ള രണ്ടു പ്രചലങ്ങൾ (— X ഉം Y ഉം —) ഉണ്ടെന്നു കരുതുക. X ഉം Y ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഒരു വക്രരേഖ (curve) കൊണ്ടു് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാം. പ്രചലങ്ങൾ മൂന്നായാൽ അവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുവാൻ വക്രരേഖകളുടെ ഒരു സമൂഹം—ചാൎട്ട് (chart)—വേണ്ടിവരും. പ്രചലങ്ങൾ നാലായാൽ ചാർട്ടുകളുടെ ഒരു സമൂഹം വേണ്ടിവരും. അതായതു് ഒരു വക്രരേഖ വരക്കുവാൻ 5 ബിന്ദുക്കൾ പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു് ലഭിക്കണമെങ്കിൽ ഒരു ചാൎട്ടിന്നു് 25 ഉം, ഒരു ചാർട്ടുസമൂഹത്തിന്നു് 125ഉം ബിന്ദുക്കൾ വേണ്ടിവരുന്നു. പ്രചലങ്ങൾ അഞ്ചുണ്ടെങ്കിൽ ചാർട്ടുകളുടെ സമൂഹത്തിൻെറ സമൂഹം വേണ്ടിവരും; അതായതു് 625 ബിന്ദുക്കൾവേണം. പ്രചലങ്ങൾ കൂടുമ്പോൾ പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു് ലഭിക്കേണ്ട ബിന്ദുക്കളുടെ എണ്ണം ഗുണോത്തരശ്രേഢി (geometric progression) അനുസരിച്ചു് കൂടുന്നതുകൊണ്ടു്, പ്രചലങ്ങളുടെ എണ്ണം പരിമാണ വിശ്ലേഷണം മൂലം കുറക്കുന്നതു് പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു വേണ്ട പണച്ചിലവും, സമയവും വളരെയേറെ കുറക്കുകയും, കുറഞ്ഞ ചിലവുകൊണ്ടു്, ചുരുങ്ങിയ സമയത്തിൽ കൂടുതൽ നല്ല ഫലങ്ങൾ കിട്ടുവാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിശ്ലേഷണത്തിന്നു് വിധേയമാക്കപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസത്തിൻെറ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളെ നിൎണ്ണയിക്കുകയും, അവയിൽ വേണ്ടതുമാത്രം സ്വീകരിക്കുകയും ആണ് പരിമാണവിശ്ലേഷണത്തിൻെറ ആദ്യത്തെ പടി. കണക്കിലെടുക്കേണ്ട സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളെല്ലാം എടുത്തില്ലെങ്കിൽ അപൂൎണ്ണവും, തെററായതും ആയ നിഗമനത്തിൽ എത്തിച്ചേരാനിടയുണ്ടു്; വേണ്ടതിൽ കൂടുതൽ സ്വഭാവവിശേഷ

ങ്ങഠം കണക്കിലെടുത്താൽ പ്രചലങ്ങളുടെ എണ്ണവും കുറയ്ക്കയും ചെയ്യും. അതുകൊണ്ടു് പ്രശ്നത്തെക്കുറിച്ചു് ഏകദേശജ്ഞാനവും, നിദ്ധാരണശക്തിയും, ഇത്തരം വിശകലന സമ്പ്രദായത്തിൽ പരിചയവും സ്വഭാവവിശേഷങ്ങഠം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിന്നു് സഹായകമാകും.

പ്രതിഭാസത്തിൻെറ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങഠംക്കു് പരിമാണസംജ്ഞാരൂപം കൊടുക്കുകയാണു് അടുത്തപടി. പരിമാണസംജ്ഞ എന്നാൽ എന്തെന്നു നോക്കാം. നീളം, പിണ്ഡം, സമയം എന്നീ അടിസ്ഥാന ഏകകങ്ങളെ (fundamental units) L, M, T എന്നീ പരിമാണ സംജ്ഞകഠംകൊണ്ടു് സൂചിപ്പിക്കാം. ഒരു നീളത്തെ മറെറാരു നീളംകൊണ്ടു് ഗുണിച്ചുകിട്ടുന്ന ക്ഷേത്രഫലത്തെ L^2 (അതായതു് $L \times L$) എന്ന സംജ്ഞകൊണ്ടും, അതു പോലെ വ്യാപ്തത്തെ L^3 എന്ന സംജ്ഞകൊണ്ടും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വേഗ (velocity) ത്തിന്നു് L/T എന്നും വേഗക (acceleration) ത്തിന്നു് L/T^2 എന്നുമാണു് സംജ്ഞകഠം. ന്യൂട്ടൻെറ നിയമപ്രകാരം ബലം = പിണ്ഡം $\times$ വേഗകം ആകയാൽ ബലത്തിന്നു് ML/T^2 എന്നാകും സംജ്ഞ. പിണ്ഡത്തിന്നു പകരം, ബലം അടിസ്ഥാന ഏകകമായി സ്വീകരിക്കപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ ബലത്തിന്നു് F എന്ന സംജ്ഞയും പിണ്ഡത്തിന്നു് (ബലം $\div$ വേഗകം $= F/L/T^2$) FT^2/L എന്ന സംജ്ഞയും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം പ്രതിഭാസങ്ങളുടെ എല്ലാ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങഠംക്കും അവയുടേതായ സംജ്ഞകളെഴുതാം. ഈ സംജ്ഞകഠംക്കെല്ലാംതന്നെ ബീജഗണിതനിയമങ്ങഠം ബാധകങ്ങളാണു്: ബലതന്ത്രത്തിൽ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളുടെ പരിമാണസംജ്ഞകഠം ഒന്നാം പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1. പരിമാണ സംജ്ഞകൾ

സ്വഭാവ വിശേഷം		പരിമാണ സംജ്ഞ	
		പിണ്ഡം അടിസ്ഥാന ഏകകമായാൽ	ബലം അടിസ്ഥാന ഏകകമായാൽ
നീളം (length)	..	L	L
സമയം (time)	..	T	T
പിണ്ഡം (mass)	..	M	MT^2L^{-1}
ബലം (force)	..	MLT^{-2}	F
കോണ് (angle) *	..	1	1
പ്രവൃത്തി, ഊർജ്ജം	..	ML^2T^{-2}	FL
ശക്തി (power)	..	ML^2T^{-3}	FLT^{-1}
ഗതിമാത്ര (momentum)	..	MLT^{-1}	FT
ആയം (moment)	..	ML^2T^{-2}	FL
വികാരം (strain)*	..	1	1
വേഗം (velocity)	..	LT^{-1}	LT^{-1}
വേഗകം (acceleration)	..	LT^{-2}	LT^{-2}

പ്രകൃതിയിലെ ഭൌതിക പ്രതിഭാസങ്ങളേയും പ്രക്രിയകളേയും പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന സമവാക്യങ്ങളുടെ ഇരുഭാഗത്തും ഒരേ പരിമാണ സംജ്ഞകളുണ്ടായിരിക്കണമെന്നതാണ് പരിമാണവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ കാതലായ തത്വം അതായത് $y = x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots$ (1) എന്ന സമവാക്യം ഏതെങ്കിലും പ്രതിഭാസത്തേയോ പ്രക്രി

* ഇവ പരിമാണ വിഹീനപദങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ പരിമാണസംജ്ഞ 1 ആയി കണക്കാക്കുന്നു.

യയേയോ കുറിക്കുന്നതാണെങ്കിൽ $y, x_1, x_2, \ldots$ എന്നിവയുടെ പരിമാണസംജ്ഞ ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കണം. ഉദാഹരണമായി u പ്രാരംഭവേഗവും (initial velocity) a വേഗകവും ഉള്ള ഒരു വസ്തു t സെക്കൻററിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമായ s നെക്കുറിക്കുന്ന ബലതന്ത്രത്തിലെ

$$s = ut + \tfrac{1}{2} at^2 \quad (2)$$

എന്ന സമവാക്യമെടുക്കുക. s നീളത്തെ കുറിക്കുന്നതാകകൊണ്ടു് [L]* എന്നായിരിക്കും അതിൻെറ പരിമാണസംജ്ഞ. ut യുടെ പരിമാണസംജ്ഞ $L/T \times T = [L]$ എന്നും, $\frac{1}{2} at^2$ ൻേറതു് $L/T^2 \times T^2 = [L]$ എന്നും ആകും (അക്കങ്ങൾ പരിമാണവിഹീനങ്ങളാകകൊണ്ടു് അവയുടെ പരിമാണസംജ്ഞ 1 എന്നായിരിക്കും). അതായതു് 2-ാം സമവാക്യം

[L] = [L] + [L] എന്നാകും. ഇതിലുള്ള എല്ലാ പദങ്ങളുടെയും പരിമാണസംഖ്യ ഒന്നുതന്നെയാണല്ലോ.

ഒരു പ്രതിഭാസത്തിൽ $A_1, A_2, A_3, \ldots A_n$ എന്നിങ്ങനെ പരിവത്തനസ്വഭാവമുള്ള n സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽഈ പ്രതിഭാസത്തെ $f(A_1, A_2, A_3, \ldots A_n) = 0$ (3) എന്ന n പദങ്ങളുള്ള ധാമ്മികബന്ധം functional relation) കൊണ്ടു് സൂചിപ്പിക്കാം. എഡ്ഗാർ ബക്കിങ്ങാമിൻെറ† പരിമാണവിശ്ലേഷണസിദ്ധാന്തപ്രകാരം ഇതിനെ $f(\pi_1 \pi_2 \pi_3 \ldots \pi_{n-m}) = 0$ (4) എന്ന $n - m$ പദങ്ങളുള്ള മറെറാരു ധാമ്മികബന്ധമാക്കി രൂപഭേദം വരുത്താം അതായതു് ധാമ്മികബന്ധത്തിലെ പദങ്ങൾ

---

* പരിമാണ സംജ്ഞകൾ ഗുരുബന്ധനി (Square bracket) കളുടെ ഇടയിൽ ഇടണമെന്നു് റാലേ പ്രഭു നിർദ്ദേശിക്കുന്നു

† ഗ്രന്ഥസൂചികയിലെ ഒന്നാം റെഫറൻസ് നോക്കുക

nൽ നിന്നു് n — m ആയി ചുരുങ്ങുന്നു. ഇതിലെ $\pi_1, \pi_2, \ldots \pi_{n-m}$ എന്നീ n — m പദങ്ങളും പ്രതിഭാസ ത്തിലെ പല സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളും ചേൎന്ന പരിമാണ വിഹീനപദങ്ങളാണു്. (π എന്നതു് പരിമാണവിഹീന പദത്തെ കുറിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രതീകം മാത്ര മാണു്, വൃത്തപരിധിയെ വ്യാസംകൊണ്ടു് ഹരിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന π ഉമായി ഇതിന്നു് ബന്ധമില്ല.) m എന്നതു് പ്രതിഭാസത്തിലുള്ള അടിസ്ഥാന ഏകകങ്ങളുടെ സംഖ്യ യാണു്*. നീളവും, പിണ്ഡവും, സമയവും അടിസ്ഥാന ഏകകങ്ങളായി എഴുതുന്ന ധാൎമ്മികബന്ധത്തിൽ m ലെമൂ ല്യം 3 ആയിരിക്കും. ഇപ്രകാരം പ്രതിഭാസത്തിലെ പദങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറക്കുന്നതു് പിന്നീടുള്ള പരീക്ഷണ ങ്ങൾക്കു് വേണ്ട സമയവും ചിലവും വളരെ കുറയ്ക്കും.

ഉദാഹരണമായി ρ പിണ്ഡസാന്ദ്രതയും μ സ്നിഗ്ദ്ധതാ ങ്കവും (coefficient of viscosity) ഉള്ള ഒരു തരളത്തിൽ (fluid)കൂടി V വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്മേ ലുള്ള കൎഷണബലം (drag force) അറിയണമെന്നു് വി ചാരിക്കുക. (ഇത്തരം പ്രശ്നങ്ങൾ തരളത്തിൽകൂടി സഞ്ചരി ക്കുന്ന വിമാനങ്ങളുടേയും അന്തർവാഹിനികളുടേയും മററും പഠനത്തിൽ വളരെ പ്രധാനമാണു്.) ഈ പ്രതിഭാസത്തെ

$$f(F, V, D, \rho, \mu) = 0 \qquad (5)$$

എന്ന വാക്യമായി എഴുതുക. ഇതിൽ F കൎഷണബലവും, D വസ്തുവിൻെറ തരളഗതിക്കു ലംബദിശയിലുള്ള അളവു മാകുന്നു. ഇതിൽ M,L,T എന്നീ മൂന്നു് അടിസ്ഥാന ഏക കങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടു്, അഞ്ചുപദങ്ങളുള്ള ഈ സമവാക്യത്തെ

*കൂടുതൽ ഗഹനവും സൂക്ഷ്മവും ആയ വിവരണത്തിന്നു് ഗ്രന്ഥസൂചികയി ലെ രണ്ടാം റഫറൻസു് നോക്കുക.

5 — 3 = 2 പദങ്ങളുള്ള സമവാക്യമായി എഴുതാം. ഈ രണ്ടു പദങ്ങൾ എങ്ങിനെ ലഭിക്കുന്നു എന്നു് നോക്കാം. പ്രതിഭാസത്തിലെ ആകൃതിയെ കുറിക്കുന്ന ഒരു പദവും (factor representing a geometric property) ഗതിയെ കുറിക്കുന്ന ഒരു പദവും (factor representing a kinematic property), അടിസ്ഥാന ഗുണവിശേഷത്തെക്കുറിക്കുന്ന ഒരു പദവും (factor representing a fundamental property) എടുക്കുക. അവയോടു് മററുള്ള പദങ്ങളിൽ നിന്നു് ഓരോന്നു് ചേർത്ത് ഓരോ പദസമൂഹങ്ങളുണ്ടാക്കുക. ഉദാഹരണമായി 5ാം സമവാക്യത്തിലെ D, V, ρ എന്നീ മൂന്നു പദങ്ങളെടുത്തു്, അവയോടു് Fഉം μഉം ചേർത്താൽ താഴെ പറയുന്ന പദസമൂഹങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.

$$\phi \quad f_1(D, V, \rho, F) = 0 \qquad (6)$$

$$f_2(D, V, \rho, \mu) = 0 \qquad (7)$$

(6) ഉം (7) ഉം സമവാക്യത്തിലെ ഇടത്തുവശത്തുള്ള പദസമൂഹങ്ങൾ പരിമാണ വിഹീനങ്ങളാകണം. അവയെ π_1, π_2 എന്നു് സൂചിപ്പിക്കുക. അപ്പോൾ D, V, ρ, F, ചേർന്നുള്ള ബന്ധവും, D, V, ρ, μ, ചേർന്നുള്ള ബന്ധവും പരിമാണ വിഹീനങ്ങളാകണമല്ലൊ. D, V, ρ, F തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

$$D^a\, V^b\, \rho^c\, F^d \qquad (8)$$

ആണെന്നു കരുതുക. പരിമാണ സംജ്ഞാരൂപത്തിൽ ഇതു്

$$L^a\,(LT^{-1})^b\,(ML^{-3})^c\,(MLT^{-2})^d \qquad (9)$$

ആകുന്നു. ഇതു് പരിമാണ വിഹീനപദമായതുകൊണ്ടു്, M, T എന്നിവയുടെ ഘാതാങ്കം (index) പൂജ്യമായിരിക്കണം. Lൻെറ ഘാതാങ്കമെടുത്താൽ

$$a + b - 3c + d = 0 \qquad (10)$$

Mൻെറ ഘാതാങ്കമെടുത്താൽ

$$c + d = 0 \qquad (11)$$

Tയുടെ ഘാതാങ്കമെടുത്താൽ

$$-b - 2d = 0 \qquad (12)$$

(10), (11), (12) എന്നീ സമവാക്യങ്ങൾ ഒന്നിച്ച നിദ്ധാരണം ചെയ്താൽ $a = -2d, b = -2d; c = -d$ എന്നു കിട്ടും. അപ്പോൾ (8–ാം) സമവാക്യം

$$D^{-2d} V^{-2d} \rho^{-d} F^{d} = \left(F / \rho V^2 D^2\right)^d$$

എന്നാകും. അതുപോലെ D, V, ρ; μ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം $(\mu / VD\rho)^c$ എന്ന് ലഭിക്കും അതായത് 5–ാം സമവാക്യം.

$$f' (F/\rho V^2 D^2 , \mu/VD\rho) = 0 \qquad (13)$$

എന്നാക്കി എഴുതാം, അഥവാ,

$$\frac{F}{\rho V^2 D^2} = f'' \left(\mu / VD\rho\right) \qquad (14)$$

ഇതിൽ $VD\rho / \mu$ എന്ന പരിമാണ വിഹീനപദത്തെ റെയ്നോൾഡ്സ് അങ്കം (Reynold's number) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ R. എന്നു സൂചിപ്പിക്കാം. തരളത്തിൽക്കൂടി ചലിക്കുന്ന വസ്തു ഒരു ഗോളമാണെങ്കിൽ തരളഗതിക്കു ലംബമായി അതിൻെറ പ്രക്ഷിപ്തക്ഷേത്രഫലം (projected area) $A = \pi D^2/4$ ആണല്ലോ. അപ്പോൾ 14–ാം സമവാക്യം

$$\frac{F}{\rho V^2 A} = \frac{4}{\pi} f(R)$$ എന്നെഴുതാം

അതായത്

$$F = \tfrac{1}{2} \frac{8}{\pi} f(R) \rho V^2 A \qquad (15)$$

വായുഗതിതന്ത്രത്തിൽ (aerodynamics) $\frac{8}{\pi} f(R)$നെ കർഷണാങ്കം (Coefficient of drag) എന്നു പറയുന്നു. അതു് C_D എന്ന സംജ്ഞയാൽ സൂചിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അപ്പോൾ

$$F = \tfrac{1}{2} C_D \rho V^2 A \qquad (16)$$

ഇതിൽ C_D റെയിനോൾഡ്സ് അങ്കത്തിൻെറ ധർമ്മമായതുകൊണ്ടു് C_Dയും റെ. അങ്കവും തമ്മിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി ഒരു ഗ്രാഫുവരയ്ക്കാം. ഇപ്രകാരം കിട്ടുന്ന ഗ്രാഫ് ഗോളാകൃതിയിൽ മിനുസമായ വസ്തുക്കളിന്മേൽ അമർദ്ദനീയതരളഗതിയിൽ ഉളവാകുന്ന കർഷണബലത്തെക്കുറിച്ചു് പൂർണ്ണമായ വിജ്ഞാനം തരുന്നു. പരിമാണവിശ്ലേഷണത്തിൻെറ സഹായം കൂടാതെ ഇതേ വിജ്ഞാനം ലഭിക്കുന്നതിന്നു് പരീക്ഷണങ്ങൾ മുഖേന ഒരു ഗ്രാഫിനു പകരം ചാർട്ടുകളുടെ സമൂഹങ്ങളുടെ സമൂഹം വേണ്ടിവരും. ഇതിൽനിന്നു പരിമാണ വിശ്ലേഷണത്തിൻെറ ഉപയോഗം ഏറെക്കുറെ ഗ്രഹിക്കാമല്ലൊ.

പരിമാണ വിശ്ലേഷണത്തിൻെറ മറെറാരുഗുണം വിശ്ലേഷണം ഹേതുവായി പരിമാണവിഹീനങ്ങളായ സമവാക്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു എന്നതാണു്. പരിമാണവിഹീനങ്ങളാകകൊണ്ടു് ഈ സമവാക്യങ്ങൾ എല്ലാ അളവുസമ്പ്രദായങ്ങളിലും (Systems of measurements) ഉപയോഗിക്കാം.

പരിമാണ വിശ്ലേഷണത്തിൻെറ സഹായത്താൽ വരയ്ക്കുന്ന പരിമാണവിഹീനഗ്രാഫുകൾ പ്രതിരൂപപഠനങ്ങൾ (Model studies) വഴി ലഭിക്കാമെന്നുള്ളതാണു് മറെറാരു പ്രധാന പ്രയോജനം. ഉദാഹരണമായി 20 അടി വ്യാസമുള്ള ഒരു മിനുസമുള്ള ഗോളത്തിന്മേൽ 60° ഫാ.

താപനിലയിൽ 100 അടി/സെ. വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന കാററുകൊണ്ടു് ഉണ്ടാകുന്ന കർഷണബലത്തെ കുറിക്കുന്ന കർഷണാങ്കം അറിയണമെന്നു് കരുതുക, ഇതിനെ പററി പരീക്ഷണങ്ങരം വിൻഡ് ടണലുകളിൽ (wind tunnel) നടത്തുവാൻ വലിയ ചിലവു് വേണ്ടിവരും. കർഷണാങ്കത്തിൻെറ മൂല്യം 4 അടി വ്യാസമുള്ള ഒരു ഗോളം 60°ഫാ. താപനിലയിൽ 38 അടി/സെ. വേഗത്തിൽ വെള്ളത്തിൽ പരീക്ഷണം നടത്തി കണ്ടുപിടിക്കാം. കർഷണാങ്കം റെയ്നോറംഡ്സങ്കം അനുസരിച്ചു് മാറുന്നതുകൊണ്ടു് റെയ്നോറംഡ്സങ്കം ഒന്നുതന്നെയായിരുന്നാൽ കർഷണാങ്കവും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. മുൻപറഞ്ഞ ചുററുപാടുകളിൽ വായുവിൽ 100 അടി/സെ. വേഗത്തിൽ 20 അടി വ്യാസമുള്ള ഗോളം സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴും, വെള്ളത്തിൽ 38 അടി/സെ. വേഗത്തിൽ 2 അടി വ്യാസമുള്ള ഗോളം സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴും റെയ്നോറംഡ്സങ്കം ഒന്നുതന്നെയാണു്.

മേൽപറഞ്ഞ തത്വമനുസരിച്ചു് ചെറിയ പ്രതിരൂപങ്ങളുണ്ടാക്കി പരീക്ഷണങ്ങരം നടത്തി, തത്ഫലമായി കിട്ടുന്ന ഫലങ്ങരം അനുസരിച്ചാണു് യന്ത്രങ്ങളും മററു പല എഞ്ചിനിയറിംഗ് നിർമ്മിതികളും ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. വായുഗതിതന്ത്രത്തിൽ ഇത്തരം പ്രതിരൂപ പഠനത്തിൻെറ പ്രാധാന്യം എത്രയാണെന്നു് പറഞ്ഞറിയിക്കേണ്ടതില്ലല്ലോ.

പരിമാണ വിശ്ലേഷണസമ്പ്രദായം ഇപ്പോരം തരളബലതന്ത്രത്തിലും (fluid mechanics), വായുഗതി തന്ത്രത്തിലും ആണു് കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്, ഇലക്ട്രിക്കൽ എഞ്ചിനിയറിംഗ്, സ്ട്രക്ചറൽ എഞ്ചിനിയ

റിംഗ്, ഖരബലതന്ത്രം, ഊഷ്മാഗതിതന്ത്രം എന്നീ വിഷയങ്ങളിലും ഈ വിശ്ലേഷണസമ്പ്രദായം ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

ഗ്രന്ഥസൂചിക :

1. E. Buckingham — "On Physically Similar Systems: Illustrations of the use of Dimensional Equations". Phys. Review, Vol. IV No. 4 1914.
2. H. L. Laughaar — "Dimensional Analysis & Theory of Moels", John Wiley & Sons. Inc. New York, 1957.
3. P. W. Bridgman — "Dimensional Analysis" Yale Univ. Press 1922.

ഈ ലേഖനത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ

പ്രതിഭാസം	—	phenomenon
സ്വഭാവവിശേഷങ്ങൾ	—	characteristics
സമവാക്യം	—	equation
പരിമാണവിശ്ലേഷണം	—	dimensional analysis
പരിവർത്തന സ്വഭാവമുള്ള പ്രചലങ്ങൾ	—	variable parameters
വക്രരേഖ	—	curve
ചാർട്ട്	—	chart
ബിന്ദു	—	point
ഗുണോത്തരശ്രേഢി	—	geometric progression
പിണ്ഡം	—	mass
വ്യാപ്തം	—	volume
വേഗം	—	velocity
വേഗകം	—	acceleration
ബലം	—	force
ഏകകം	—	unit

ബീജഗണിതം — algebra
ഊർജ്ജം — energy
പ്രവൃത്തി — work
ശക്തി — power
ഗതിമാത്ര — momentum
ആയം — moment (of a force)
വികാരം — strain
ബലതന്ത്രം — mechanics
ധാർമ്മികബന്ധം — functional relation
പരിമാണവിഹീനമായ — dimension less
ഗ്രന്ഥസൂചിക — bibliography
പിണ്ഡസാന്ദ്രത — mass density
സ്നിഗ്ദ്ധതാങ്കം — coefficient of viscosity
കർഷണബലം — drag force
വസ്തു — body
തരളം — fluid
ഘാതാങ്കം — index
നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക — to solve
റെയ്°നോൾഡ്°സ്° അങ്കം — Reynold's number
ലംബം — normal, perpendicular
പ്രക്ഷിപ്തക്ഷേത്രഫലം — projected area
ദിശ — direction
വായുഗതിതന്ത്രം — aerodynamics
ധർമ്മം — function
ഗ്രാഫ്° — graph
അമർദ്ദനീയ തരളഗതി — inconpressible flow of fluid
അളവു സമ്പ്രദായം — system of measurement
താപനില — temperature
കർഷണാങ്കം — C_D - coefficient of drag
വിൻഡ്° ടണൽ — wind tunnel
പ്രതിരൂപ പഠനം — model study
തരളബലതന്ത്രം — fluid mechanics

●

ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായർ

കെ. ജി. എൻ.

സമയം നാലു മണി. കോഴിക്കോട്ട് സർവകലാശാലാകേന്ദ്രത്തിലെ ജന്തുശാസ്ത്രവകുപ്പിൽ ചെന്നു് ഞാൻ ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായരുണ്ടോ എന്നു് അന്വേഷിച്ചു. ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായരെക്കുറിച്ചു് കേട്ടിട്ടുണ്ടു്. തമ്മിൽ പരിചയമില്ല. വേറൊരാൾ എന്നോടു് പറഞ്ഞയച്ച കാര്യം അദ്ദേഹത്തെ ധരിപ്പിക്കുവാൻ വേണ്ടി പോയതാണു്. നാലുമണിയായതു കൊണ്ടാണു് അദ്ദേഹം അവിടെയുണ്ടോ എന്നു് അന്വേഷിച്ചതു്. പ്രൊഫസ്സർമാർ മൂന്നു മൂന്നരമണി കഴിഞ്ഞാൽ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറിൽ കാണുക അപൂർവമാണു്. ജോലി നിർത്തി വീട്ടിലേക്കു് പോയിട്ടുണ്ടാവും. ഭാരിച്ച ശമ്പളവും വാങ്ങി കഴിയുന്ന ''ഈസിചെയർ'' ശാസ്ത്രകാരന്മാരുടെ നാടാണല്ലൊ നമ്മുടെ ഭാരതം! വാതിലിനു് സമീപം നിന്നിരുന്ന പ്യൂൺ പറഞ്ഞതനുസരിച്ചു് ഞാൻ അകത്തേക്കു് നടന്നു. ''മൈക്രോസ്കോപ്പി''ൽക്കൂടി എന്തോ കാര്യമായി നോക്കിക്കൊണ്ടിരുന്ന ഡോക്ടർ നായർ എന്നെ കണ്ടയുടനെ അടുത്തേ

---

* ഈ പരമ്പരയിലെ ഒന്നാമത്തെ ലേഖനം പ്രൊ. എം. ജി. കെ. മേനോൻെറ തൂലികാചിത്രമായിരുന്നു.
(ശാസ്ത്രഗതി — 2 നോക്കുക.)

ക്കു് വിളിച്ചു. സ്വയം പരിചയപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടും, ഇ ങ്ങനെ ജോലിസമയത്തു് വന്നതിൻെറ അനൌചിത്യ ത്തിൻെറപേരിൽ ക്ഷമാപണം ചെയ്തുകൊണ്ടും ഞാൻ ചെന്ന കാര്യം അദ്ദേഹത്തോടു് പറഞ്ഞു. അഞ്ചെട്ടു മി നിട്ടുനേരമേ അന്നു് ഞങ്ങളുടെ കൂടിക്കാഴ്ച നീണ്ടുനിന്നുള്ളു വെങ്കിലും ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായർ എന്ന ശാസ്ത്രകാരനെ എനിയ്ക്കു മനസ്സിലാക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞു ! ആയിടയ്ക്കു് കോഴിക്കോട്ടു് നടന്ന ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ ചർച്ചാസമ്മേളനങ്ങളിൽ വെച്ചും, അപൂർവമായി പുറമെ വെച്ചും ഞാൻ അദ്ദേഹത്തെ കണ്ടിട്ടുണ്ടു്. പരിചയം പുതു ക്കിയിട്ടുമുണ്ടു്. അദ്ദേഹത്തെ കാണുമ്പോഴെല്ലാം ''മൈ ക്രോസ്കോപ്പി''ൽനിന്നു് തലയുയർത്തി പുഞ്ചിരിയോടെ എന്നെ സ്വാഗതംചെയ്ത ആദ്യത്തെ രംഗമാണു് ഓർമ്മയിൽ വരിക.

ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനത്തിൻെറ വലിയ ഒരു ശാഖയിൽ അമന്നു് ഇരുപ്പുറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഡോക്ടർ കെ. കരുണാ കരൻ നായർ കേരള സർവകലാശാലയിലെ ജന്തുശാസ്ത്ര വകുപ്പിൻെറ പ്രൊഫസ്സറും തലവനും ആണു്. പഠിക്കുക, പഠിപ്പിക്കുക, ഗവേഷണം നടത്തുക, വിജ്ഞാനം നേടുക, ഇവയാണു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ജീവിതവ്രതം. പ്രസിദ്ധി ആഗ്രഹിക്കാതെ, അധികം ഒച്ചപ്പാടുണ്ടാക്കാതെ, ശാസ്ത്ര തപസ്യ നടത്തി ഉന്നതി പ്രാപിച്ച ധീഷണാശാലിയാ ണു് അദ്ദേഹം. അറിയണമെന്നോ അറിയിക്കപ്പെടണ മെന്നോ ഉള്ള ആഗ്രഹം അദ്ദേഹത്തിനില്ല. ജന്തുശാസ്ത്ര ത്തിൽ താല്പര്യമുള്ള എല്ലാവരും അദ്ദേഹത്തെ അറിയും. ഗവേഷണവിഷയത്തിൽ സമഗ്രമായ അറിവും, നല്ല നില വാരവും പുലർത്തിയതുമൂലം അന്തർദ്ദേശീയമായ അംഗീ

കാരം ഡോക്ടർ നായക്കു് ലഭിച്ചു. അശ്രാന്തമായ പരിശ്രമവും സ്ഥിരോത്സാഹവും മൂലമാണു് ഡോക്ടർ നായക്കു് അഭികാമ്യമായ ഇന്നത്തെ നിലയിൽ എത്തിച്ചേരുവാൻ സാധിച്ചതു്. താൻ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന വിഷയത്തിൽ അഗാധമായ പാണ്ഡിത്യവും, അന്യൂനമായ ഗവേഷണ വൈഭവവും ഡോക്ടർ നായക്കു് കൈമുതലായിട്ടുണ്ടു്.

1920, ജൂൺ 12-ാം തീയതി അദ്ദേഹം ജനിച്ചു. കൊട്ടാരക്കരയാണു് ജന്മദേശം. പഠിക്കുവാൻ സമർത്ഥനായ കരുണാകരൻ നായർ സ്വദേശത്തെ സ്കൂൾവിദ്യാഭ്യാസത്തിനുശേഷം തിരുവനന്തപുരം സയൻസ്കോളേജിൽ ചേർന്നു. ഇൻറർമീഡിയററ് പരീക്ഷ പാസ്സായപ്പോൾ സയൻസിൽ തല്പരനായ കരുണാകരൻ നായർ സുവോളജി ബി. ഏയ്ക്കു് ചേർന്നു് പഠനം തുടന്നു. തിരുവനന്തപുരം സയൻസ്കോളേജിൽനിന്നു് 1939-ൽ അദ്ദേഹം ബി. ഏ. ബിരുദമെടുത്തു. അതിനുശേഷം ഉപരിപഠനത്തിനായി മദ്രാസ്സ് പ്രസിഡൻസി കോളേജിൽ ചേരുകയും അവിടെനിന്നു് 1941-ൽ സുവോളജിയിൽ എം. ഏ. ബിരുദം നേടുകയുംചെയ്തു. സ്തുത്യർഹമായ നിലയിൽ വിജയംവരിച്ച അദ്ദേഹം ആദ്യം ജോലിയിൽ പ്രവേശിച്ചതു് തിരുവനന്തപുരം യൂണിവേഴ്സിററി കോളേജിലെ സുവോളജി ലക്ചറർ ആയിട്ടാണു്. 1941 മുതൽ 1957 വരെ അദ്ദേഹം അവിടെ ജോലിയിലിരുന്നു. ഉദ്യോഗം ലഭിച്ചുകഴിഞ്ഞതിനുശേഷം ഗവേഷണവും മററും നടത്താതെ ഔദ്യോഗികകൃത്യങ്ങൾ മാത്രം നിർവഹിച്ചുകൊണ്ടു് കഴിയുവാൻ അദ്ദേഹം സന്നദ്ധനായില്ല. വിജ്ഞാനതൃഷ്ണ അദ്ദേഹത്തിലുള്ള ഗവേഷകനെ തട്ടിയുണർത്തി.

നിസ്സാരജീവികളാണെന്നു കരുതി നാം അത്ര ഗൌനിക്കാറില്ലാത്ത പ്രാണികളെ കുറിച്ചാണു് അദ്ദേഹം ഗവേഷണം തുടങ്ങിയതു്. ഗവേഷണഫലമായി 1947-ൽ തിരുവിതാംകൂർ സർവകലാശാലയിൽനിന്നു് പി. എച്ച്. ഡി. ബിരുദം അദ്ദേഹത്തിനു് ലഭിച്ചു. ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായർ പാലക്കാട്ടു് വിക്ടോറിയാ കോളേജിലും, ചിററൂർ ഗവണ്മെൻറു് കോളേജിലും, തിരുവനന്തപുരം യൂണിവേഴ്സിററി കോളേജിലും സുവോളജി പ്രൊഫസ്സറായി സേവനം നടത്തിയിട്ടുണ്ടു്. കേരള സർവകലാശാലയുടെ സുവോളജി വകുപ്പിന്റെ തലവനായി 1963-ൽ അദ്ദേഹത്തെ നിയമിച്ചു. 1965-ൽ കേരള സർവകലാശാലയിലെ സുവോളജി ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറിൽ പ്രൊഫസ്സറായി ഉയരുകയും ചെയ്തു.

ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായർ ശാസ്ത്രസംബന്ധമായി കൂടുതൽ അറിവു നേടുന്നതിനും, ശാസ്ത്രസമ്മേളനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നതിനും, പ്രസംഗപരമ്പര നടത്തുന്നതിനും മററുമായി വിദേശരാജ്യങ്ങളിൽ പര്യടനം നടത്തിയിട്ടുണ്ടു്. പ്രാണിശാസ്ത്രസംബന്ധമായി വിജ്ഞാനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന്നാണു് റോതാംസ്റ്റഡ് പരീക്ഷണകേന്ദ്രത്തിൽ അദ്ദേഹം ചെന്നെത്തിയതു്. 1953–'54ൽ ഡോക്ടർ നായർ ഓക്സ്ഫോർഡു് സർവകലാശാലയിലും, കേംബ്രിഡ്ജ് സർവകലാശാലയിലും ഗവേഷണം ചെയ്യുകയുണ്ടായി. കോപ്പൻഹേഗനിൽ 1953-ാമാണ്ടിൽ നടന്ന അന്തർദ്ദേശീയ ജന്തുശാസ്ത്രകോൺഗ്രസ്സിലും അദ്ദേഹം സജീവമായി പങ്കെടുത്തു. ബ്രിസ്റ്റളിൽവെച്ചു് 1961-ൽ നടന്ന ''ന്യൂറോസെക്രീഷ''നെ (Neurosecretion) സംബന്ധിച്ചുള്ള സിമ്പോ

സിയത്തിൽ ഡോക്ടർ നായർ ഭാഗഭാക്കായി. 1965-ൽ ജർമ്മനിയിൽ നടന്ന അന്തസ്സ്രാവങ്ങളെകുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്ര സിമ്പോസിയത്തിലും 1966-ൽ ചെക്കോസ്ലോവാക്യായിൽ നടന്ന പ്രാണിഹോർമോണുകളെക്കുറിച്ചുള്ള സിമ്പോസിയത്തിലും ഡോക്ടർ നായർ പങ്കെടുത്തു. ജർമ്മനിയിലും, ചെക്കോസ്ലോവാക്യായിലും നടന്ന അന്തർദ്ദേശീയ ശാസ്ത്ര സമ്മേളനങ്ങളിലെ ''ന്യൂറോസെക്രീഷൻ'' വിഭാഗത്തെക്കുറിച്ചുള്ള സിമ്പോസിയങ്ങളിൽ അദ്ധ്യക്ഷം വഹിച്ചത് ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായരായിരുന്നു. പ്രസ്തുതശാസ്ത്രശാഖയിൽ അദ്ദേഹത്തിനുള്ള വ്യുൽപ്പത്തിക്ക് അന്തർദ്ദേശീയമായ അംഗീകാരം അങ്ങനെ ലഭിക്കുകയും ചെയ്തു. അന്നവിടെ സമ്മേളിച്ച മറുനാടൻ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ മഹാനായ ഈ ശാസ്ത്രകാരന്റെ മികവുററ കഴിവിനെ മുക്തകണ്ഠം പ്രശംസിക്കുകയുണ്ടായി. പഠിക്കുന്നതിന്നും പ്രസംഗപരമ്പരനടത്തുന്നതിന്നും വേണ്ടി 1964-ൽ മൂന്നുമാസത്തോളം അദ്ദേഹം അമേരിക്കയിലും ജപ്പാനിലും പര്യടനം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഫോർഡ് ഫൌണ്ടേഷന്റെ സഹായത്തോടുകൂടിനടത്തിയ ഈ യാത്രയിൽ ഡോക്ടർ നായർക്ക് അവിടങ്ങളിലെ പ്രശസ്തങ്ങളായ സർവകലാശാലകളിലേയും ഗവേഷണശാലകളിലേയും പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിച്ചു.

പ്രാണികളെ സംബന്ധിച്ചുള്ള പഠനത്തിൽ അദ്ദേഹം അതീവതല്പരനാണ്. പ്രാണികളുടെ രൂപാന്തരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഹോർമോണുകളെക്കുറിച്ചും, നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കളുടെ പുനരുല്പാദനത്തിൽ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന അന്തസ്സ്രവങ്ങളെക്കുറിച്ചും, ഹോർമോണുകളെക്കുറിച്ചും

എല്ലാം ഗവേഷണം നടത്തുവാനാണു് ഡോക്ടർ നായർക്കു് കൂടുതൽ താല്പര്യമുള്ളതു്. ഈ വിഷയങ്ങളിൽ ഗവേഷണം നടത്തി ഇതിനകം പലതും പുറത്തുകൊണ്ടുവരുവാൻ അദ്ദേഹത്തിനുകഴിഞ്ഞു. ഇൻഡ്യയിലും വിദേശങ്ങളിലും ഉള്ള ശാസ്ത്രമാസികകളിൽ ഗവേഷണസംബന്ധമായ നാല്പത്തിയെട്ടോളം പ്രബന്ധങ്ങൾ അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. തികച്ചും ശാസ്ത്രീയമായ ഈദൃശ ഈ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾക്കുപുറമെ, സാധാരണക്കാർക്കു് ശാസ്ത്രസത്യങ്ങൾ മനസ്സിലാകത്തക്കതരത്തിൽ മലയാളത്തിലും അദ്ദേഹം ധാരാളം ലേഖനങ്ങൾ എഴുതിയിട്ടുണ്ടു്. ഗഹനങ്ങളായ ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങൾ ലളിതമായി പ്രതിപാദിക്കുവാൻ ഡോക്ടർ നായർക്കു് ഒരു പ്രത്യേകകഴിവും വാസനയുമുണ്ടു്. ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങൾക്കു പുറമെ ഇംഗ്ലണ്ടിലെ വിദ്യാഭ്യാസത്തെക്കുറിച്ചും പഠനാർഹങ്ങളായ ലേഖനങ്ങൾ അദ്ദേഹമെഴുതിയിട്ടുണ്ടു്.

'പാരമ്പര്യശാസ്ത്രം', 'പ്രാണിലോകം' എന്ന രണ്ടുഗ്രന്ഥങ്ങൾ അദ്ദേഹം എഴുതിയിട്ടുണ്ടു്. ഉള്ളടക്കം കൊണ്ടും പ്രതിപാദനരീതികൊണ്ടും, ഭാഷാഭംഗികൊണ്ടും മികച്ചുനില്ക്കുന്ന പ്രസ്തുതഗ്രന്ഥങ്ങൾ ശാസ്ത്രസാഹിത്യത്തിനു് നല്ലൊരു സംഭാവനയാണു്. 'പാരമ്പര്യശാസ്ത്രം' എന്ന ഗ്രന്ഥം കേരള സാഹിത്യഅക്കാദമിവക പ്രസിദ്ധീകരണമാണു്. 'ജെനിടിക്സ്' എന്ന ശാസ്ത്രശാഖയെക്കുറിച്ചു് മലയാള ഭാഷയിലെ ആധികാരിക ഗ്രന്ഥവുമാണു് അതു്. പാരമ്പര്യത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്തു് സരസമായി വിവരിച്ചിട്ടുള്ള 'പാരമ്പര്യശാസ്ത്രം' പോലുള്ളഗ്രന്ഥങ്ങൾ നമ്മുടെ ഭാഷയിൽ അധികമില്ല.

ദരിദ്രമായ നമ്മുടെ ശാസ്ത്രസാഹിത്യ ശാഖയ്ക്കു് ഇത്തരം ഗ്രന്ഥങ്ങൾ വളരെ ആവശ്യവുമാണു്. ഡോക്ടർ നായരെപ്പോലെ അതാതു വിഷയങ്ങളിൽ പാണ്ഡിത്യവും, അവഗാഢമായ വിജ്ഞാനവും, അനന്യാദൃശ്യമായ ഗവേഷണാസക്തിയും, അഭികാമ്യമായ ശൈലിയും, കല്പനാവൈഭവവും ഉള്ളവർ ശാസ്ത്രസാഹിത്യരചനയ്ക്കു് ഒരുമ്പെട്ടാൽ അതു് നന്നായിരിക്കും.

ശ്രീ. മള്ളൂർ ഗോവിന്ദപ്പിള്ളയുടെ ജാമാതാവാണു് ഡോക്ടർ നായർ. നാല്പത്തിയാറു് വയസ്സു് തികഞ്ഞ ഡോക്ടർ കെ. കെ. നായക്കു് ഭാരതത്തിലെ ജന്തുശാസ്ത്രകാരന്മാരുടെയിടയിൽ പ്രമുഖസ്ഥാനമുണ്ടു്. തനിക്കേററവും പ്രിയംകരമായ ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിൽ ആധികാരികവക്താവാണു് അദ്ദേഹം.

സസ്യശത്രുക്കളായ നെമാറേറാഡുകൾ

ഡോ. എം. ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ നായർ

മനുഷ്യരുടെ ശത്രുക്കളായി പ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ചിട്ടുള്ളവയാണല്ലൊ വിര, കൃമി, കൊക്കപ്പുഴ എന്നിവ. ഇവ ഉൾപ്പെട്ടുന്ന ജന്തുവിഭാഗം 'നെമാറേറാഡു്' എന്നറിയപ്പെടുന്നു. രണ്ടററവും കൂർത്തു്, നീണ്ടു് ലോലമായ ശരീരമാണു് നെമാറേറാഡുകൾക്കുള്ളതു്. മനുഷ്യരിൽ ഉള്ള തരം നെമാറേറാഡുകൾ പല ജന്തുക്കളിലും ഉണ്ടു്. ജന്തുക്കളിലും മനുഷ്യരിലും ഉള്ള നെമാറേറാഡുകൾ നഗ്നദൃഷ്ടിക്കു കാണപ്പെടാവുന്ന തരത്തിൽ വലിപ്പമുള്ളവയാണു്.

സസ്യശത്രുക്കളായും നാനാതരത്തിലുള്ള നെമാറേറാഡുകൾ ഉണ്ടു്. അവയെല്ലാംതന്നെ സൂക്ഷ്മശരീരികളാണു്. സൂക്ഷ്മദർശിനികളുടെ സഹായത്താലല്ലാതെ അവയെ കാണുവാൻ കഴിയുകയില്ല. ഒരു മില്ലീമീററരോ അതിൽ കുറവോ നീളമേ അവയ്ക്കുള്ളു. മണ്ണിലാണു് ഇവ അധിവസിക്കുന്നതു്. സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളെയാണു് ഇവ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ആശ്രയിക്കുന്നതു്. ചെടിയുടെ മററു ഭാഗങ്ങളും ആക്രമിക്കപ്പെടാറുണ്ടു്.

നെമാറേറാഡുകളുടെ ഒരററം തലയും മറേറ അററം വാലുമാണു്. ഇടത്തു്, വലത്തു് എന്നു രണ്ടു വശമുള്ള വിധത്തിലാണു് ശരീരാന്തർഭാഗത്തിന്റെ ഘടന. അ

മാത്രം വൃത്തത്തിലാണു്. തലയുടെ അഗ്രഭാഗത്താണു് വദനേന്ദ്രിയം. ഇതിനുള്ളിൽ ഒരു കുഴൽസ്സൂചി ഉണ്ടു്. വദനസൂചി എന്നു ഇതിനു പേരിടാം. വദനസൂചിയുടെ പുറത്തേ അററം സൂചിമുനപോലെ കൂൎത്തതും ഉള്ളററം ഗോളാകൃതിയിൽ ഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടതുമാണു്. സസ്യകോശങ്ങളിൽ നിന്നു ആഹാരം കുത്തിവലിച്ചു കുടിക്കുവാനുള്ള ഒരുപകരണമാണിതു്. സസ്യശത്രുക്കളായ നെമാറേറാഡുകളിൽ മാത്രമെ ഇതു കാണപ്പെടുന്നുള്ളു. വദനസൂചിയുടെ പുറകിലായിട്ടാണു് ദഹനേന്ദ്രിയങ്ങൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ദഹനേന്ദ്രിയത്തിൻെറ പുറകിലത്തേ അററം മൂലദ്വാരത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു. മൂലദ്വാരം പുച്ഛാഗ്രത്തിൻെറ സ്വല്പം മുമ്പിലായിട്ടാണു്. സന്താനോല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ, സിരാകേന്ദ്രം, സിരകൾ, വിസൎജ്ജനേന്ദ്രിയം എന്നിവയും ശരീരാന്തൎഘടനയിൽ ഉൾപ്പെടും. പെൺ നെമാറേറാഡിൻെറ ഭഗദ്വാരം ശരീരത്തിൻെറ മദ്ധ്യഭാഗത്തോ അതിനു പുറകിലൊ ആണു്. ആൺ നെമാറേറാഡിനു് അതിൻെറ വാലിനോടടുത്തു് മുള്ളുപോലെയുള്ള ചില സംഭോഗാവയവങ്ങൾ ഉണ്ടു്. നെമാറേറാഡുകളുടെ ദേഹം സാധാരണ മിനുസമുള്ളതാണു്, ചിലതിൻെറ തൊലിക്കു നേരിയ ഞൊറിവുകൾ കണ്ടേക്കാം. ചുരുക്കം ചിലവയിൽ ഞൊറിവുകൾ ചെറിയ മടക്കുകളായും കാണാറുണ്ടു്. ആണിൻെറയും പെണ്ണിൻെറയും ശരീരത്തിനു് ഏതാണ്ടു് ഒരേ ആകൃതിയാണു്–നീണ്ടു, ചരടുപോലെ, രണ്ടററവും കൂൎത്തു്. എന്നാൽ ചുരുക്കം ചില സസ്യനെമാറേറാഡുകളുടെ പെൺജീവികൾ തടിച്ചുരുണ്ടു് നിറച്ച സഞ്ചികളുടെ ആകൃതിയിലായിതീരുന്നു. ആൺ ജീവികൾക്കു് ആകൃതി വ്യത്യാസം ഒന്നും സംഭവിക്കാറില്ല.

നെമാറേറാഡുകഠം മുട്ടയിട്ടാണ് പെരുകുന്നത്. മുട്ട വിരിഞ്ഞു വരുന്ന ലാർവയ്ക്കും (ശൈശവ ദശ) പൂർണ്ണ വളർച്ച സിദ്ധിച്ച നെമാറേറാഡിൻെറ ആകൃതിയും, ഘടനയും ഉണ്ട്. വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതായിരിക്കും എന്നവ്യത്യാസമേയുള്ള. ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങഠം പൂർണ്ണമായി വളൻ കാണുകയില്ല. വളൻകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ലാർവ നാലു പ്രാവശ്യം അതിൻെറ പടം പൊഴിക്കുന്നു. നാലാമത്തെ പടം പൊഴിക്കലോടേ പൂർണ്ണ വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്നു. ചില നെമാറേറാഡുകളിൽ മുട്ടയ്ക്കുള്ളിൽ വച്ചുതന്നെ ആദ്യത്തെ പടം പൊഴിക്കൽ നടക്കുന്നു.

സസ്യ നെമാറേറാഡുകഠം സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ആഹാരം സമ്പാദിക്കുന്നതു്. പല നെമാറേറാഡുകളുടെ ആഹാര സമ്പാദന രീതി പല വിധത്തിലാണ്. ചിലവ മണ്ണിൽ സ്വതന്ത്രമായി വസിച്ചുകൊണ്ട് ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് വേരുകളിൽ തുളച്ച് നീരു വലിച്ചുകുടിക്കുന്നു. മററുചിലത് അവയുടെ അദ്ധഭാഗത്തോളം വേരിനുള്ളിൽ കടത്തിയിരുന്നുകൊണ്ടാണ്ആഹാരം വലിച്ചെടുക്കുന്നതു്. സ്ഥിരമായി ഇങ്ങനെ വേരിനോടു ഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടു് ജീവിക്കുന്നവയും ഉണ്ട്. പൂർണ്ണമായി വേരിനുള്ളിലോ ചെടികളുടെ മററു ഭാഗങ്ങളിലോ കയറി ജീവിതകാലം മുഴുവൻ തന്നെ അങ്ങിനെ കഴിയുന്നവയും കാണപ്പെടുന്നു. മിക്ക സസ്യനെമാറേറാഡുകളും ചെടികളുടെ കോശങ്ങളിൽനിന്നു് പോഷകാഹാരം വലിച്ചെടുക്കുന്നതിന്നുമുമ്പ് കോശങ്ങളിലേക്ക് ഒരു ദ്രാവകം (ഉമിനീരു്) കുത്തിവെയ്ക്കുന്നു. ആഹാരസാധനങ്ങളുടെ ഭാഗികമായ ദഹനത്തിനു വേണ്ടിയാണ് അങ്ങിനെ ചെയ്യുന്നത്. പക്ഷേ സസ്യ

ങ്ങറംക്ക് അത്ു് ഒരു വിഷസാധനമാണ്. തന്മൂലം നാനാതരത്തിലുള്ള കേടുകറം ചെടികളുടെ ഭാഗങ്ങറംക്കു വന്നു ചേരുന്നു.

നെമാറേറാഡുകളുടെ മേൽ പ്രസ്താവിച്ച വിധത്തിലുള്ള പ്രവത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ചെടികറംക്ക് പല തരത്തിലുള്ള രോഗങ്ങറം ഉണ്ടാകുന്നു. സവ്വസാധാരണയായി കാണുന്ന ഒരു സസ്യ നെമാറേറാഡാണ് മെലോയിഡോഗൈൻ. ഇതുബാധിച്ചചെടികളുടെ വേരുകളിൽ ഉടനീളം ഉരുണ്ട മുഴകറം കാണുന്നു. ഈ മുഴകറം കീറി പരിശോധിച്ചാൽ അതിനുള്ളിൽ മെലോയിഡോഗൈനിൻെറ പെൺജീവികളെ കാണാം. അവ തടിച്ചുരുണ്ട്, നിറഞ്ഞ സഞ്ചികളുടെ ആകൃതിയിലുള്ളവയാണ്. ഈ നെമാറേറാഡു ബാധിച്ച ചെടികളിൽ വേരുകറം കുറവായിരിക്കും. ഉള്ളവയിൽ നിറയെ മുഴകളും കാണും. തന്മൂലം മണ്ണിൽ നിന്നു പോഷകാംശങ്ങറം വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള വേരുകളുടെ കഴിവ് കുറയുന്നു, കിട്ടുന്ന പോഷകമൂല്യങ്ങറം അവയ്ക്കുള്ളിലെ നെമാറേറാഡുകറം അപഹരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രായപൂത്തിവന്ന പെൺ മെലോയിഡോഗൈൻ മുട്ട വേരുകളുടെ പുറത്തേക്കാണിടുന്നത്. മുട്ടയിൽ നിന്നു വിരിഞ്ഞു വരുന്ന ലാർവ ചെടിയുടെ വേരിൽ തുളച്ചുകയറുന്നു. വേരിനുള്ളിൽ ഒരിടത്തു സ്ഥലം പിടിച്ചാൽ പിന്നെ അവിടെത്തന്നെ ഇരുന്നാണ് ജീവിതശേഷം കഴിക്കുന്നത്. മുട്ടയിടുന്നതിലേക്കു വേരുകളുടെ മുഴകളിൽ ദ്വാരങ്ങറം ഉണ്ടാക്കാറുണ്ട്. ഈ ദ്വാരങ്ങളിൽ കൂടി മണ്ണിൽനിന്നു് വേരുകറംക്കുള്ളിലേക്കു മററു രോഗാണുക്കളും പ്രവേശിച്ചേക്കാം. ഇതിൻെറയൊക്കെ ഫലമായി വേരുകളുടെ പ്രവത്തനം

സ്തംഭിക്കുകയും തന്മൂലം ചെടിയുടെ വളച്ച് തടയപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. വെണ്ട, വഴുതിന, പാവൽ, പടവലം തുടങ്ങിയ സസ്യങ്ങളെ മെലോയിഡോഗൈൻ സാധാരണയായി ഉപദ്രവിക്കാറുണ്ട്. ഈ ചെടികൾ മുരടിച്ചും ഇലകൾക്കു മഞ്ഞനിറമായും, പൂവും കായും കുറഞ്ഞുംകണ്ടാൽ ഈ നെമാറേറാഡിൻെറ ഉപദ്രവം സംശയിക്കാം. സംശയം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതിന്നു വേരുകളിൽ മുഴകൾ ഉണ്ടോ എന്നു പരിശോധിച്ചാൽ മതിയല്ലോ.

വേരുകളിലും, കിഴങ്ങുകളിലും, ചെടികളുടെ മററു ഭാഗങ്ങളിലും ചില നെമാറേറാഡുകൾ പുറമെ നിന്നു ക്ഷതപ്പെടുത്തിയും ഉള്ളിൽ തുളച്ചുകയറിയും കേടുകൾ സൃഷ്ടിക്കാറുണ്ട്. ക്രമേണ ആ ഭാഗങ്ങൾ ചീയുന്നു. വേരുകൾ ചീയുന്നതിൻെറ ഫലമായി ചെടികൾ മുഴവൻതന്നെനശിക്കുന്നു. അനേകതരത്തിലുള്ള നെമാറേറാഡുകൾ ഈ വിധത്തിൽചെടികളെ നശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഡൈടൈലെങ്കമ്പ് എന്ന വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവ ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, ഉള്ളി എന്നീ സസ്യങ്ങളിൽ ചീയൽ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നു. റഡോഫോളസ് എന്ന നെമാറേറാഡ് വാഴ, ഓറഞ്ച്ചെടി, കുരുമുളക്ചെടി എന്നിവയുടെ ഒരുഗ്രശത്രുവാണ്. ഇതു് കേരളത്തിൽ വാഴയെ ആക്രമിക്കുന്നതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ ചെടികളുടെ വേരുകൾക്കുള്ളിൽ കടന്നു അവിടെയാണ് അവ ജീവിക്കുന്നതും മുട്ടയിട്ട് വർദ്ധിക്കുന്നതും. തൽഫലമായി വേരുകൾ ചീഞ്ഞു് അററുപോകുന്നു. ഇതേതരത്തിലുള്ള കേട് നെല്ലിൻെറ വേരുകൾക്കു വരുത്തുന്ന ഒന്നാണ് ഹിഷ്മാനിയെല്ല എന്ന നെമാറേറാഡ്. പ്രാടൈലെങ്കസ്, ഹോപ്ലോ ലൈമസ്, ഹെലിക്കോ ടൈലങ്കസ്, റോടൈലെങ്കസ്, ടൈലെങ്കോറിങ്കസ് എന്നീ നെമാറേറാ

ഡുകളും വേരുകളുടെ ഉപരിഭാഗങ്ങളിൽ ക്ഷതങ്ങൾ ഏല്പിച്ചു വേരുകൾക്കു കേടുവരുത്തുന്നവയാണു്. നാരകനെമാറേറാഡു് എന്നു പ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ച ഒന്നുണ്ടു്. ഓറഞ്ചു് കൃഷിയുടെ വലിയ ഒരു ശത്രുവാണതു്. ലോകത്തിൽ ഓറഞ്ചു് കൃഷിയുള്ളിടത്തെല്ലാം അതുചെന്നു ചേന്നിട്ടുണ്ടു്. കേരളത്തിൽ നെല്ലിയാമ്പതി മലകളിൽ ഇതിനെ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ഈ നെമാറേറാഡിൻെറ ലാർവ്വ അതിൻെറ തലയും ദേഹത്തിൻെറ ഒരംശവും വേരിൻെറ ഉള്ളിൽ കടത്തുന്നു. ഏറിയ ഭാഗവും പുറത്തായിരിക്കും. അങ്ങിനെ ഇരുന്നുകൊണ്ടു് വേരിൽനിന്നു നീരൂററി കുടിക്കുന്നു. പുറത്തുള്ള ഭാഗം ക്രമേണ വീർത്തു് വരുന്നു. അവ ജീവിതം മുഴവൻ ഈ അവസ്ഥയിൽ കഴിക്കുന്നു. ഈ നെമാറേറാഡുകൾ ധാരാളമായി വേരിനെ ആക്രമിച്ചാൽ വേരു ചീയുകയും നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൻെറ ബാധയുള്ള ഓറഞ്ചു്ചെടികളുടെ ഇലകൾ ചെറുതായും, ഇലകളുടെ നിറം മങ്ങിയും, കായ്കൾ ചെറുതായും പൊതുവെ ചെടികൾ മുഴവൻ തന്നെ മുരടിച്ചും കാണുന്നു.

അഫലെങ്കോയിഡിസ് എന്ന ഇനത്തിൽ പെട്ട നെമാറേറാഡുകൾ ചെടികളുടെ ഇലകളിലും കുമ്പുകളിലും തണ്ടുകളിലും ആണു് കേടുകൾ വരുത്തുന്നതു്. തെങ്ങിൻെറ തടിക്കുള്ളിൽ ചുവന്ന നിറത്തിൽ വളയത്തിൻെറ ആകൃതിയിൽ ഒരുതരം നെമാറേറാഡുണ്ടു്. തടിക്കുള്ളിലെ കോശങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന ഈ കേടുമൂലം ക്രമേണ തെങ്ങു് ഉണങ്ങുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ ഇതുവരെക്കും ഈ രോഗം എത്തിയിട്ടില്ല. നെൽച്ചെടികളുടെ ഇലയുടെ അററം ഉണക്കുന്ന ഒരു നെമാറേറാഡും ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ഉണ്ടു്. ആൻഗ്വിന എന്ന വർഗ്ഗത്തിൽപെട്ട നെമാറേറാഡുകളുടെ ആക്രമണത്തിൻെറ ഫലമായി ചില ചെടികളുടെ, പ്രത്യേകിച്ചു് പുല്ലുവർഗ്ഗത്തിൽ

പെട്ടവയുടെ ഇല, പൂവ്, കായ്, അരി എന്നീ ഭാഗങ്ങ ളിൽ ഗോളകഠ, (ചില പ്രത്യേകതരം വളച്ചകഠ) ഉണ്ടാകു ന്നു. ഗോതമ്പിൻെറ അരികഠക്ക് ഇങ്ങനെ ഒന്നിൻെറ പ്രവത്തനം കൊണ്ടു് വലിയ നാശം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ഇതിൻെറ ആക്രമണത്തിൻെറ ഫലമായി അരികഠ കുറുക കയും കുറുകിയ അരികഠക്കള്ളിൽ അനേകം നെമാറേറാ ഡു ലാർവകഠ മാത്രം അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സുവർണ്ണ നെമാറേറാഡ് എന്നു് ലോകപ്രസിദ്ധിയാ ർജ്ജിച്ചിട്ടുള്ള ഒന്നുണ്ടു്. ഉരുളക്കിഴങ്ങിൻെറ ഒരുഗ്രശത്രുവാ ണതു്. ഇന്ത്യയിൽ നീലഗിരി, സിംല എന്നീ സ്ഥല ങ്ങളിൽ ഇതിൻെറ ഉപദ്രവം ഉരുളക്കിഴങ്ങുകൃഷിക്കു തുട ങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്. ഈ നെമാറേറാഡുഠപ്പെടുന്ന ഹെറൈററോ ഡെറ എന്ന വർഗ്ഗത്തിൻെറ ഒരു പ്രത്യേകത അവയുടെ പെൺ നെമാറേറാഡുകഠ വളന്നു് നിറച്ച സഞ്ചിയുടെ രൂപത്തിലായി വേരുകളുടെ പുറമെ തൂങ്ങിക്കിടക്കും എന്ന താണു്. ഈ സഞ്ചികഠ നിറയെ മുട്ടയായിരിക്കും. തല വേരിന്നുള്ളിലാണു്. സുവർണ്ണനെമാറേറാഡിന്നു് ആപേ രു വരുവാനുള്ള കാരണം അതിന്നു് സ്വർണ്ണത്തിൻെറ നിറം ഉള്ളതാണു്. ഉരുളക്കിഴങ്ങു ചെടികളുടെ വേരുകളെയാ ണ്ഇതു് ആക്രമിക്കുന്നതു്. തൽഫലമായി കിഴങ്ങുല്പാദ നം ഗണ്യമായി കുറയുന്നു. വടക്കേ ഇന്ത്യയിൽ ഗോതമ്പു കൃഷിയുടെ ശത്രുവായും ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ഒന്നുണ്ടു്.

സസ്യങ്ങളിൽ പല വിധത്തിലുള്ള വൈറസ്സുരോഗ ങ്ങഠ ഉണ്ടല്ലൊ. ചില നെമാറേറാഡുകഠക്കു് ചില വൈ റസ്സുരോഗങ്ങഠ സസ്യങ്ങളിൽ പരത്തുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടെ ന്നു തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. അമേരിക്കയിൽ മുന്തിരി വള്ളികളു ണ്ടാകുന്ന ഒരു വൈറസ്സുരോഗം ഇതിന്നുദാഹരണമായി ഉദ്ധ

രിക്കപ്പെടാറുണ്ട്. ട്രൈക്കോഡോറസ്, ഡോളിക്കോഡോറസ്, ക്സിഫിനീമ എന്നീ വർഗ്ഗങ്ങളിൽപ്പെട്ടവയാണ് വൈറസ് രോഗവാഹികളായ നെമാറേറാഡുകൾ.

സസ്യനെമാറേറാഡുകൾ കാർഷികോല്പാദനത്തെ സാരമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. അടുത്ത കാലത്താണ് ഈ വസ്തുത മനസ്സിലാക്കിയത്. യാതൊരു കാരണവും കാണാതിരുന്ന പല സസ്യരോഗങ്ങളുടെയും കാരണം നെമാറേറാഡുകളാണെന്ന് ഇപ്പോൾ തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. സസ്യ നെമാറേറാഡുകളെ സംബന്ധിച്ചുള്ള വിജ്ഞാനം തന്നെ അടുത്ത കാലത്തേ ലഭിച്ചിട്ടുള്ളു. നഗ്നദൃഷ്ടിക്ക് അഗോചരങ്ങളായതിനാലും, അവയെ മണ്ണിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്തു നിരീക്ഷണം നടത്തുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ അറിയപ്പെടാതിരുന്നതിനാലും ആയിരുന്നു ഈ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പുരോഗതി മന്ദഗതിയിലായത്. ഇന്നാകട്ടെ സസ്യനെമാറേറാഡുകളെ ചെടികളുടെ ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും മണ്ണിൽനിന്നും വേർപെടുത്തി എടുത്തു പഠിക്കുന്നതിന് ഏററവും ലളിതമായ രീതികൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. തൽഫലമായി ഇവയെ സംബന്ധിച്ചുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ പല കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിലും നടക്കുന്നുമുണ്ട്.

വത്തമാനപ്പത്രങ്ങളും ശാസ്ത്രചച്ചയും

ഡോക്ടർ ബാലകൃഷ്ണ കരുണാകരൻനായർ

ശാസ്ത്രത്തിന്നു് എന്തുമാത്രം പ്രാധാന്യം നമ്മുടെ പത്രങ്ങരം നല്കുന്നുണ്ടു്? അതിൻെറ ഓരോ ശാഖകളേയും പററി എത്രമാത്രം ചച്ചചെയ്യുന്നുണ്ടു്? ശാസ്ത്രവാത്തകരം എത്ര? ലേഖനങ്ങരംഎത്ര? പത്രാധിപ പംക്തികളിൽ ശാസ്ത്രപരാമശം എത്രത്തോളമുണ്ടു്? ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രശ്നങ്ങളെപ്പററി പ്രതിപാദിക്കുന്നതിന്നു വായനക്കാക്കു് എന്തുസൌകര്യം ലഭിക്കുന്നുണ്ടു്? വത്തമാനപത്രങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രചച്ചയെപ്പററിയുള്ള ഏതു പഠനത്തിലും പ്രാധാന്യം അഹിക്കുന്നവയാണ് ഈ കാര്യങ്ങരം. ഇംഗ്ലീഷിലും ഇന്ത്യൻ ഭാഷകളിലുമുള്ള പ്രമുഖ പത്രങ്ങളിൽ ജൂലായി 1967ൽ പ്രസിദ്ധം ചെയ്തിരുന്ന വാത്തകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു പഠനം നടത്തിയതിൻെറ മുഖ്യ വിവരങ്ങളാണു് ഈ ലേഖനത്തിൽ ചേത്തിരിക്കുന്നതു്. കൃഷി, മൃഗസംരക്ഷണം, ആഹാരം, ആരോഗ്യം, കുടുംബാസൂത്രണം, സാമാന്യശാസ്ത്രം, ബഹിരാകാശപഠനം, അണുശക്തി, യന്ത്രശാസ്ത്രം, തന്ത്രശാസ്ത്രം, ഇവയെല്ലാം ശാസ്ത്രസംജ്ഞയിൽ ഉരംക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

പഠനത്തിലുരംപ്പെട്ട പത്രങ്ങരം

ഒരു ലക്ഷത്തിലധികം പ്രതികരം ചിലവാകുന്ന പതിനഞ്ചുദിനപത്രങ്ങളിൽ പതിനൊന്നെണ്ണം ഈ പഠനത്തിൽ ഉരംപ്പെട്ടിരുന്നു.

താലിക – 1

പഠനത്തിലെ പത്രങ്ങളുടെ പ്രചാരം

പത്രം	ഭാഷ	1967 ആദ്യമുണ്ടായിരുന്ന വരിക്കാരുടെ സംഖ്യ	പതിപ്പുകൾ
ഇൻഡ്യൻ എക്സ്പ്രസ്	ഇംഗ്ലീഷ്	3,62,000	6
ടൈംസ് ആഫ് ഇൻഡ്യ	,,	2,11,000	2
മാതൃഭൂമി	മലയാളം	1,97,000	2
മലയാള മനോരമ	,,	1,79,000	2
ആനന്ദബസാർ പത്രിക	ബംഗാളി	1,77,000	1
നവഭാരത ടൈംസ്	ഹിന്ദി	1,60,000	2
സ്റ്റേറ്റ്സ്മാൻ	ഇംഗ്ലീഷ്	1,54.000	2
ഹിന്ദു	,,	1,44,000	1
യുഗാന്തർ	ബംഗാളി	1,37,000	1
ദിനമണി	തമിഴ്	1,36,000	2
ഹിന്ദുസ്ഥാൻ ടൈംസ്	ഇംഗ്ലീഷ്	1,13,000	1
ഹിന്ദുസ്ഥാൻ	ഹിന്ദി	96,000	1
മറാഠാ	മറാഠി	65,288	1
സ്വദേശമിത്രൻ	തമിഴ്	?	1

പഠനത്തിലെ പതിനാലു പത്രങ്ങളിൽ അഞ്ചെണ്ണം ഇംഗ്ലീഷിലും രണ്ടെണ്ണം മലയാളത്തിലും രണ്ടു ബംഗാളിയിലും രണ്ടു ഹിന്ദിയിലും രണ്ടു തമിഴിലും ഒന്നു് മറാഠിയിലും ആയിരുന്നു.

വാർത്തകളും ശാസ്ത്രചർച്ചയും

ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വിഷയങ്ങൾക്കു് ലഭിക്കുന്ന സ്ഥലം ഓരോ പത്രത്തിലും വ്യത്യസ്ഥമായിട്ടാണു് കാണുന്നതു്. ഇംഗ്ലീഷിലെ പ്രമുഖ ദിനപത്രങ്ങളായ ഹിന്ദു, ഹിന്ദുസ്ഥാൻടൈംസ്, ഇന്ത്യൻഎക്സ്പ്രസ്, സ്റ്റേറ്റ്സ്മാൻ, ടൈംസ് ആഫ് ഇന്ത്യ, എന്നീ അഞ്ചിലും കൂടി 1967 ജൂലായിമാസത്തിൽ ശാസ്ത്രകാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു് ആകെ

യുണ്ടായിരുന്ന പ്രസിദ്ധീകരണം അയ്യായിരത്തിൽ പരം കാളം-ഇഞ്ച് ആയിരുന്നു. ഒരു കാളം ഇഞ്ച് എന്നു പറയുന്നതു് ഒരു കാളം വീതിയിൽ ഒരിഞ്ചു വലിപ്പം ഉള്ളസ്ഥലത്തിനാണ്. ദേശീയ ഭാഷാ പത്രങ്ങളായ നവഭാരത് ടൈംസ്, ഹിന്ദുസ്ഥാൻ, ആനന്ദബസാർ പത്രിക, മറാഠാ, ദിനമണി, സ്വദേശമിത്രൻ, മലയാള മനോരമ, മാതൃഭൂമി ഇവയിലെല്ലാംകൂടി 6000 കാളം ഇഞ്ചുകളാണ് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്നത്. ശരാശരി നോക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇംഗ്ലീഷു പത്രങ്ങൾ മാസത്തിൽ ആയിരം കാളം ഇഞ്ചും ഭാഷാപത്രങ്ങൾ ഏഴന്നൂറുകാളം ഇഞ്ചും ആയിരുന്നു ശാസ്ത്രചർച്ചകൾക്ക് നൽകിയിരുന്നതു്. അതായത് പ്രതിദിനം ഇംഗ്ലീഷ് പത്രങ്ങളിൽ ഏകദേശം 35 കാളം ഇഞ്ചും ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ 25 കാളം ഇഞ്ചും ശാസ്ത്രത്തിന്നു കിട്ടിയിരുന്നു. വാസ്തവത്തിൽ ശാസ്ത്രവാർത്താപ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ അധികവും ഞായറാഴ്ചപ്പതിപ്പുകളിലാണ് കേന്ദ്രീകരിച്ചിരുന്നതു്.

ഓരോ പത്രവും ശാസ്ത്രചർച്ചക്ക് വിനിയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിൽ വളരെ വ്യത്യാസം ഉണ്ട്. പത്രങ്ങളുടെ വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് ശാസ്ത്രചർച്ചക്കു ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിൻെറ താരതമ്യ പഠനത്തിന്നു ആകപ്പാടെ വാർത്തകൾക്കുപയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിൽ എത്രഭാഗം ശാസ്ത്രചർച്ചകൾക്കു കിട്ടുന്നു എന്നു കണക്കാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ചുരുക്കം പത്രങ്ങൾ മാത്രമെ മുഴവൻ സ്ഥലവും വാർത്തകൾക്കായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ളു. പത്രത്തിൻെറ വരുമാനത്തിൽ നല്ലൊരു ഭാഗം പരസ്യങ്ങളിൽ നിന്നായതുകൊണ്ടു അവക്കു് ഒന്നാം കിടപ്പത്രങ്ങളിൽ ധാരാളം സ്ഥലം അനുവദിച്ചുകൊടുക്കാറുണ്ട്. ഏററവും കൂടുതൽ പരസ്യം

ബോംബെയിലെ ടൈംസ് ഓഫ് ഇന്ത്യയിലാണ് (61%). മലയാളത്തിലെ പ്രമുഖ പത്രങ്ങളായ മാതൃഭൂമിയിലും മനോരമയിലും കേരള കൌമുദിയിലും 35% വീതം സ്ഥലം പരസ്യങ്ങളാണ്.

രണ്ടാം താലികയിൽ ശാസ്ത്ര ചർച്ചകൾക്ക് അനുവദിച്ചിരിക്കുന്ന വാർത്താസ്ഥലം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

താലിക – 2

ശാസ്ത്രഭാഗം

പത്രം	സ്ഥലം	ഭാഷ	പരസ്യം	വാർത്ത	വാർത്തകളിൽ ശാസ്ത്രഭാഗം %
ഹിന്ദു	മദ്രാസ്	ഇംഗ്ലീഷ്	52	48	6.0
ഹിന്ദുസ്ഥാൻ ടൈംസ്	ദില്ലി	,,	50	50	3.2
ടൈംസ് ആഫ് ഇൻഡ്യ	ബോംബെ	,,	61	39	2.6
ഇൻഡ്യൻ എക്സ്പ്രസ്സ്	ദില്ലി	,,	35	65	2.0
സ്റ്റേററ്സ്മാൻ	കൽക്കത്ത	,,	58	42	1.2
മറാഠാ	ബോംബെ	മറാഠി	30	70	7.0
നവഭാരത ടൈംസ്	ദില്ലി	ഹിന്ദി	30	70	4.4
മാതൃഭൂമി	എറണാകുളം	മലയാളം	35	65	4.3
ഹിന്ദുസ്ഥാൻ	ദില്ലി	ഹിന്ദി	30	70	3.0
സ്വദേശമിത്രൻ	മദ്രാസ്	തമിഴ്	25	75	2.4
മലയാള മനോരമ	കോട്ടയം	മലയാളം	35	65	2.2
യുഗാന്തർ	കൽക്കത്താ	ബംഗാളി	30	70	2.1
ആനന്ദബസാർ പത്രിക	,,	,,	45	55	1.8
ദിനമണി	മദ്രാസ്	തമിഴ്	30	70	1.7

ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വാർത്തകൾ, ലേഖനങ്ങൾ, പത്രാധിപക്കുറിപ്പുകൾ, കത്തുകൾ ഇവയ്ക്കുവേണ്ടി വാർത്താവിഭാഗത്തിന്റെ ഏഴ് ശതമാനം ഭാഗം മറാഠയിലും, ആറു ശതമാനം ഹിന്ദുവിലും 4.4 ശതമാ

നം നവഭാരതടൈംസിലും 4.3 ശതമാനം മാതൃഭൂമിയിലും വിനിയോഗിച്ചിരുന്നു. ലക്ഷത്തിലധികം പ്രതികറം ചിലവഴിച്ചിരുന്ന പത്രങ്ങളിൽ മാതൃഭൂമിക്ക് മാന്യമായ ഒരു സ്ഥാനം ശാസ്ത്ര ചച്ച്യിൽ ഉണ്ടായിരുന്നുവെന്നുകാണാം. മററു പത്രങ്ങളിൽ കഷ്ടിച്ച് രണ്ടോ, മൂന്നോ ശതമാനം സ്ഥലമേ ശാസ്ത്രചച്ച്കറംക്കു ലഭിച്ചിരുന്നുള്ളു.

ചില പത്രങ്ങളിൽ കാലാവസ്ഥയെപ്പററിയും ഗ്രഹപ്പകച്ച്കളെപ്പററിയും മററു ശാസ്ത്രസംബന്ധമായ വിഷയങ്ങളെപ്പററിയും ദിവസവും വിവരങ്ങറം കൊടുക്കാറുണ്ട്. ''ഹിന്ദു'' പത്രം ശരാശരി 20 കാളം ഇഞ്ച് അതിന്നുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെന്നുള്ളത് ശ്രദ്ധേയമാണ്. മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കണക്കുകളിൽ ഇത് ഉറംപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. പ്രാദേശിക പത്രങ്ങളിൽ കൃഷി, ആഹാരം, പൊതുജനാരോഗ്യം മുതലായ സാങ്കേതികപ്രശ്നങ്ങളെപ്പററിയുള്ള നിയമസഭാചച്ച്കറംക്ക് വളരെ പ്രാധാന്യം കൊടുത്തിരിക്കും. ഇവ ഈ ആലോകനത്തിൽ പെടുന്നില്ല.

ചർച്ചാവിഭാഗങ്ങറം

ശാസ്ത്ര വിഷയങ്ങറംക്ക് ലഭിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിൻെറ പകുതിയിൽ കൂടുതലും ലേഖനങ്ങറംക്കുവേണ്ടിയാണ് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്. വാത്തകറം, വിവരണങ്ങറം, പത്രാധിപക്കുറിപ്പുകറം, കത്തുകറം ഇവയ്ക്ക് എടുക്കുന്ന ശരാശരി സ്ഥലം എത്രയാണെന്നു താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

താലിക—3

വാർത്തകളും അഭിപ്രായങ്ങളും

വിഭാഗം	ഇംഗ്ലീഷ്പത്രങ്ങറം	ഭാഷാപത്രങ്ങറം
വാത്തകറം	33 %	30 %
ലേഖനങ്ങറം	57 ,,	60 ,,
മുഖപ്രസംഗങ്ങറം	7 ,,	9 ,,
കത്തുകറം	3 ,,	1 ,,
ആകെ	100	100

ആകെയുള്ള ശാസ്ത്രചർച്ചയിൽ മുപ്പതു മുപ്പത്തഞ്ചുശതമാനംസ്ഥലവും ശാസ്ത്രവാർത്തകൾക്കായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. ശാസ്ത്ര പരാമർശമുള്ള മുഖപ്രസംഗങ്ങൾക്ക് എട്ടുശതമാനം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. സാങ്കേതികവിഷയങ്ങളെപ്പററി വായനക്കാരുടെ കത്തുകൾക്ക് ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ വളരെകുറച്ചുസ്ഥലം മാത്രമെ അനുവദിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളു. വായനക്കാരുടെ ശ്രദ്ധേയമായ അഭിപ്രായപ്രകടനത്തിന്നു് സൌകര്യം നൽകുന്നത് വായനക്കാർക്കും പത്രത്തിനും നാട്ടിന്നും ഉപകാരപ്രദമായിരിക്കും.

വളരെ ചുരുക്കം പത്രങ്ങളിൽ മാത്രമേ നല്ല ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങൾ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിക്കാണുന്നുള്ളു. വാർത്താശകലങ്ങൾ സാധാരണയായി ചെറുതായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു് ശാസ്ത്ര ചർച്ചകൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിന്റെ മൂന്നിലൊരുഭാഗം സ്ഥലമേ അവ എടുക്കുന്നുള്ളുവെങ്കിലും എണ്ണത്തിൽ ധാരാളമുണ്ടായിരിക്കും.

വിദേശവാർത്തകൾ

ഇന്ത്യക്കു പുറമേ നിന്നും കിട്ടുന്ന വാർത്തകളുടെ ഉപയോഗം താരതമ്യേന കുറവാണു്. വിദേശങ്ങളിൽ നിന്നു വരുന്ന ശാസ്ത്രവാർത്തകളുടെ പ്രസിദ്ധീകരണം ജൂലായ് 1967 ൽ ഉണ്ടായിരുന്നത് താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

താലിക—4

വിദേശങ്ങളിൽനിന്നുള്ള ശാസ്ത്രവാർത്തകളും ലേഖനങ്ങളും

വിഭാഗം	ഇംഗ്ലീഷ് പത്രങ്ങൾ	ഭാഷാപത്രങ്ങൾ
വാർത്തകൾ	31.5 %	11.5 %
ലേഖനങ്ങൾ	43.5 ,,	6.4 ,,
ശരാശരി	39 %	8 %

ഇംഗ്ലീഷ് പത്രങ്ങളിൽ വിദേശങ്ങളിൽ നിന്നു കിട്ടിയ ശാസ്ത്രവാർത്തകളും ലേഖനങ്ങളും ആ വിഭാഗങ്ങളുടെ നാല്പതു ശതമാനത്തോളം സ്ഥലം എടുത്തിരുന്നു. പക്ഷെ ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ അതു പത്തു ശതമാനത്തിനുതാഴെയായിരുന്നു. വിദേശങ്ങളിൽനിന്നുവന്ന ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിൽ അഞ്ചിൽ രണ്ടുഭാഗവും വാർത്തകളായിരുന്നു. അവ മിക്കവാറും ബഹിരാകാശത്തെയും അണുശക്തിയെയും മററുസാങ്കേതിക വിഷയങ്ങളെയും പററി ചർച്ചചെയ്യുന്നവയുമായിരുന്നു. ലേഖനങ്ങൾ മിക്കവാറും സാമാന്യവിജ്ഞാനത്തെപ്പററി ആയിരുന്നു. ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ വിദേശവാർത്തകളുടെ മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗവും ബഹിരാകാശയാത്രകളെപ്പററിയും അണുപരീക്ഷണങ്ങളെപ്പററിയും ആയിരുന്നു. സാമാന്യവിജ്ഞാനത്തെയും ആരോഗ്യത്തെയുംപററിയുള്ളവയായിരുന്നു വിദേശലേഖനങ്ങളിൽ അധികവും.

[മേല്പറിടപ്പത്രങ്ങളിൽ എൺപതു ശതമാനത്തിലും വിദേശവാർത്തകൾക്ക് അഞ്ചിലൊന്നുപോലും സ്ഥലം കിട്ടുന്നില്ല. ശാസ്ത്രചർച്ച കണക്കാക്കിയാൽ അതിലും മോശമാണ്.]

താലിക—5

ഇൻഡ്യയിലെ പ്രമുഖ പത്രങ്ങളിൽ വിദേശവാർത്തകൾക്കു് കിട്ടുന്ന സ്ഥലം

വിദേശവാർത്തകൾ	സാമാന്യവാർത്തകൾ	ശാസ്ത്രവാർത്തകൾ
10 % നു താഴെ	25.8 %	64.3 %
20 % നു താഴെ	82.9 %	78.6 %
50 % നു താഴെ	100.0 %	100.0 %

ഇന്ത്യയിലെ പ്രമുഖദിനപ്പത്രങ്ങളിൽ 65 ശതമാനത്തിലും വിദേശങ്ങളിൽ നിന്നുവരുന്ന ശാസ്ത്രവാർത്ത

കരംക്ക്, ശാസ്ത്രചർച്ചയുടെ 10 ശതമാനം സ്ഥലംപോലും കൊടുക്കുന്നില്ല. ഹിന്ദു, ഹിന്ദുസ്ഥാൻ ടൈംസ്, ആനന്ദ ബസാർ പത്രിക എന്നീ പത്രങ്ങളിൽ മാത്രമെ വിദേശത്തു നിന്നും വന്ന വിഭവങ്ങരംക്ക് ശാസ്ത്ര ചർച്ചയുടെ 25 ശതമാനത്തിലധികം സ്ഥലം അനുവദിച്ചിരുന്നുള്ളു.

വിഷയപ്രാധാന്യം

ഓരോവിഷയങ്ങരംക്കും വിനിയോഗിച്ചിരുന്ന സ്ഥലം താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നു :-

താലിക — 6

പ്രധാന വിഷയങ്ങരംക്കു ലഭിച്ച സ്ഥലം

വിഷയം	ഇംഗ്ലീഷ് പത്രങ്ങളിൽ	ഭാഷാ പത്രങ്ങളിൽ
കൃഷി, മൃഗസംരക്ഷണം, ആഹാരം, പോഷകപദാർത്ഥങ്ങരം	20 %	24 %
ആരോഗ്യവും കുടുംബാസൂത്രണവും	18	23
സാമാന്യവിജ്ഞാനം	39	41
സാങ്കേതികവിജ്ഞാനം	23	12
	100	100

ശാസ്ത്രചർച്ചക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിൽ നാല്പതുശതമാനവും സാമാന്യശാസ്ത്രവിഷയങ്ങരംക്കായിട്ടാണ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരുന്നത്. സാങ്കേതിക വിജ്ഞാനത്തിന്നു് ഇംഗ്ലീഷുപത്രങ്ങളിൽ നാലിലൊരുഭാഗം സ്ഥലം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നെങ്കിലും ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ അതു് എട്ടിലൊന്നുമാത്രമെ ആയിരുന്നുള്ളു. കുടുംബാസൂത്രണത്തെപ്പററിയുള്ള കാര്യങ്ങരംക്കു ഭാഷാപത്രങ്ങരം കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം നൽകുന്നുണ്ടു്. എന്നുമാത്രമല്ല ഇത്തരം വിഷ

യങ്ങളെ ഭാഷാപത്രങ്ങൾ ലേഖനം മുഖേനയും ഇംഗ്ലീഷുപത്രങ്ങൾ വാത്തകളായും ആണ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്. വിദേശങ്ങളിൽ നിന്നും വരുന്ന സാമാന്യ ശാസ്ത്ര വാത്തകൾ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഇംഗ്ലീഷു പത്രങ്ങളിൽ 50 ശതമാനം സ്ഥലവും ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ 30 ശതമാനം സ്ഥലവും കൊടുത്തിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

വാർത്താശകലങ്ങളുടെ വലിപ്പം

ലേഖനങ്ങൾക്കും വാത്തകൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങൾക്ക് വലിപ്പത്തിൽ വളരെ വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഒരുവാത്തക്കോ ലേഖനത്തിനോ മറേറാ എടുക്കുന്ന ശരാശരിസ്ഥലം ആവിഭാഗത്തിന് ലഭിച്ച ആകേസ്ഥലത്തെ അതിലടങ്ങുന്ന വാത്തകളുടെയോ ലേഖനങ്ങളുടെയോ സംഖ്യകൊണ്ട് ഹരിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്.

താലിക—7

ഓരോ ഇനത്തിൻെറയും ശരാശരി വലിപ്പം

ഇനങ്ങൾ	കോളം-ഇഞ്ചുകൾ ഇംഗ്ലീഷു പത്രങ്ങൾ	കോളം-ഇഞ്ചുകൾ ഭാഷാപത്രങ്ങൾ
വാത്തകൾ (ഇൻഡ്യൻ)	8	9
വാത്തകൾ (വിദേശീയം)	5	5
പരസ്യങ്ങൾ ലേഖനങ്ങൾ (ഇൻഡ്യൻ)	20	29
പരസ്യങ്ങൾ ലേഖനങ്ങൾ (വിദേശീയം)	15	12
മുഖപ്രസംഗങ്ങൾ	9	18
പത്രാധിപർക്കുള്ള കത്തുകൾ	6	8

ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ ഓരോ ഇനവും ഇംഗ്ലീഷുപത്രങ്ങളിലുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ വലിപ്പമുള്ളവയാണ്. ഭാഷാ

പത്രങ്ങളിൽ വലിയ അക്ഷരങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണു് ഇപ്രകാരം സംഭവിക്കുന്നതു്. ലേഖനങ്ങൾക്കു ശരാശരി 20 കോളം ഇഞ്ചു് ഇംഗ്ലീഷുപത്രങ്ങളിലും 30 കോളം ഇഞ്ചു് ഭാഷാപത്രങ്ങളിലും വലിപ്പമുണ്ടു്. ഇതു് ഏകദേശം 700 — 800 പദങ്ങൾ ആണു്. ഇംഗ്ലീഷ് പത്രങ്ങളിൽ വിദേശ ലേഖനങ്ങൾക്കു് ഏകദേശം 15 കോളം ഇഞ്ചു വലിപ്പമുണ്ടു്. ഭാഷാപത്രങ്ങളിൽ രണ്ടാംസ്ഥാനം മുഖപ്രസംഗങ്ങൾക്കാണു് (ഏകദേശം ഒരുകോളം മുഴുവനും). പത്രാധിപക്കയക്കുന്ന കത്തുകളിൽ ശാസ്ത്രചച്ച പ്രായേണ കുറവാണു്. ഉള്ളവ ശരാശരി 5 മുതൽ 8 കോളം ഇഞ്ചു വരെയായിരിക്കും. ഇൻഡ്യൻവാത്തകളുടെ ശരാശരി വലിപ്പം 8 കോളം ഇഞ്ചും വിദേശവാത്തകൾക്കു് അഞ്ചു കോളം ഇഞ്ചുമാണു്. സാധാരണ ഈ കാര്യത്തിൽ ഇംഗ്ലീഷ് പത്രങ്ങളിലും ഭാഷാപത്രങ്ങളിലും തുല്യനിലയാണു് കാണുന്നതു്. ഇംഗ്ലീഷിൽ ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളെപ്പററിയുള്ള മുഖപ്രസംഗങ്ങൾ അധികവും കുറിപ്പുകളാണു്.

ചില പ്രത്യേകതകൾ

വിദേശങ്ങളിൽനിന്നും വരുന്ന ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിൽ ഏററവും മുന്നണിയിൽ നിൽക്കുന്നതു് മദ്രാസ്സിൽനിന്നും പുറപ്പെടുന്ന "ഹിന്ദു" പത്രമാണു്. ശാസ്ത്രവാത്തകളിൽ ഹിന്ദുസ്ഥാൻ ടൈംസും, മാതൃഭൂമി, നവഭാരത്ടൈംസ് മുതലായ ചില പത്രങ്ങളിലെ വാരാന്ത്യപ്പതിപ്പുകളിൽ കൃഷി, ആരോഗ്യം എന്നിവയെപ്പററിയുള്ള ചോദ്യോത്തരങ്ങൾ കാണാറുണ്ടു്. ഇവ വളരെ ഉപയോഗപ്രദങ്ങളായ കാര്യങ്ങളാണു്.

ഉപസംഹാരം

ശാസ്ത്രത്തിന്‍െറ സാമുദായികസാമ്പത്തിക പ്രതികരണങ്ങളെപ്പററിയുള്ള ചര്‍ച്ചകാം വളരെ കുറവാണു്. വിദ്യുച്ഛക്തിമൂലം ഉണ്ടായ ഒരു ഇരട്ടമരണത്തിന്‍െറ വിവരം ഈയിടെ ഡല്‍ഹിപത്രങ്ങളില്‍ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. വിദ്യുച്ഛക്തിയുടെ ആഘാതമേററു് മരണമടയാന്‍ പോയ പുത്രനെ പിടിച്ചുമാററുവാനുള്ള ശ്രമത്തില്‍ പിതാവും മരിച്ചു. ഏകദേശം ഒരുകൊല്ലം മുന്‍പു് ഒരു മലയാളംപത്രത്തില്‍ വിദ്യുച്ഛക്തിയുടെ ആഘാതമേററു് മരിക്കാന്‍പോയ ഒരു മനുഷ്യനെ ഒരു മുളവടിയുടെ സഹായത്തോടെ മരണത്തില്‍നിന്നും രക്ഷിച്ച ഒരു പത്തുവയസ്സായ ബാലന്‍െറ കഥയും ഫോട്ടോയും പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. ഏതോ ഒരു പത്രത്തില്‍നിന്നും കിട്ടിയ അറിവായിരുന്നു അവനെ ഇതിനു സഹായിച്ചതെന്നാണു് ആ കുട്ടി പറഞ്ഞതു്. ഇപ്രകാരം ദൈനംദിനം സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആപത്തുകളില്‍നിന്നും മനുഷ്യരെ രക്ഷിക്കുന്നതിനു് വേണ്ട അറിവു് ഉണ്ടാക്കുന്നതില്‍ പത്രങ്ങാംക്കു് വലിയ ഒരു കഴിവുണ്ടു്. ശാസ്ത്രത്തിന്‍െറ മനോഹാരിത ബഹിരാകാശഗമനത്തിലും സാങ്കേതികവിസ്മയങ്ങളിലും മാത്രം സീമിതമല്ലാ. ദൈനംദിനജീവിതത്തില്‍ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന സാധനങ്ങളെപ്പററി സാധാരണക്കാക്കു് അറിയാത്തതായ രസാവഹങ്ങളും ഉപയോഗപ്രദങ്ങളുമായ എത്രയോ വസ്തുതകാം പറയുവാനുണ്ടു്. കഴിവുള്ളവര്‍അതിനു തുനിയാത്തതാണു് നമ്മുടെ ദുര്‍ഭാഗ്യം.

ശാസ്ത്ര പുരോഗതി

'ദേവി'

രഹസ്യം പരസ്യമാക്കുന്ന ക്യാമറ

ഇന്നലെ നടന്ന ഒരു സംഭവത്തിന്റെ ഛായാഗ്രഹണം ഇന്നു ചെയ്യാമെന്നു പറഞ്ഞാൽ നിങ്ങൾക്കതു് വിശ്വസിക്കുവാൻ സാധിക്കുമോ ? ഇല്ലെങ്കിൽ ; ഇനിമേലിൽ വിശ്വസിക്കണം. തെർമോഗ്രാഫ് അഥവാ ഹീററ് ക്യാമറ എന്നു പേരുള്ള ഒരുപകരണം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധകാലത്തുതന്നെ ഇത്തരം ഒരുപായം മിലിട്ടറി ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടിരുന്നുവെങ്കിലും, ഈ തത്വം സാധാരണ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കാമെന്നു് കണ്ടെത്തു് ഈയിടെ മാത്രമാണ്.

നയനഗോചരമല്ലാത്ത താപ പ്രസരണങ്ങളുടെ ഇരിപ്പിടമാണു് മനുഷ്യനും, മൃഗങ്ങളും, മരങ്ങളും, ഫർണിച്ചറും, കല്ലുകളും എല്ലാം –ചുരുക്കത്തിൽ കേവല പൂജ്യത്തിനു മീതെ താപനിലയുള്ള ഏതു വസ്തുവും ! ഇത്തരം പ്രസരണങ്ങൾ ഇൻഫ്രാറെഡ് കൂട്ടത്തിൽപെടുന്നു.

ഓരോ ബിന്ദുവിൽ നിന്നുമുള്ള താപ പ്രസരണങ്ങളെ വൈദ്യുത പ്രവാഹമാക്കി മാററിയ ശേഷം അടുത്ത പടിയായി ഈ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ പ്രകാശമാക്കി മാററുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രകാശ കിരണങ്ങൾ ഒരു

സാധാരണ ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് ഫിലിമിന്മേൽ ഛായാലേഖനം നടത്തുന്നു. ഇത്രയുമാണ് ഈ ഉപായത്തിന്റെ തത്വം.

ഇന്നലെ കൊലപാതകമോ, വ്യഭിചാരമോ നടത്തിയ ആരം, ഇപ്പോരം കുററിക്കാട്ടിൽ ഒളിച്ചിരിക്കുന്ന കുററക്കാരൻ, ശത്രുസൈന്യത്തിലെ പടയാളി, അണ്ടർഗ്രൗണ്ടിലിരുന്ന് കള്ളനോട്ടടിക്കുന്ന സമുദായ ദ്രോഹി, ഇവരുടെയെല്ലാം രഹസ്യം ഇനിമേലിൽ രഹസ്യങ്ങളായിരിക്കുകയില്ല.

(ലൈഫ്)

ഏററവും ഉയരംകൂടിയ കെട്ടിടം

ന്യൂയോക്കിലെ പുതിയ ട്രേഡ് സെൻററിൽ ലോകത്തിലെ ഏററവും ഉയരംകൂടിയ കെട്ടിടത്തിന്റെ നിമ്മാണം നടന്നുവരുന്നു. ആറു കെട്ടിടങ്ങളുരംക്കൊള്ളുന്ന ഈ പദ്ധതിയിൽ രണ്ടെണ്ണം 1350 അടി വീതം ഉയരമുള്ളതായിരിക്കും. 50,000 ജോലിക്കാരുടെ സഹകരണം വേണ്ടിവരുമത്രെ, ഈ കെട്ടിടസമൂഹം പണിതീക്കുവാൻ,

(സയൻസ് ഹൊറൈസൺ)

മിന്നൽ അപായങ്ങരം

ഏതുനേരം നോക്കിയാലും, ചുരുങ്ങിയതു് 1800ഓളം വൈദ്യുതസംക്ഷോഭങ്ങരം ഭൂഗോളത്തിനു ചുററും അന്തരീക്ഷത്തിൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നുവെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ഓരോ സെക്കണ്ടിലും നൂറോളം മിന്നൽ പാതങ്ങരം നടക്കുന്നതായും വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. അമേരിക്കയിൽ മാത്രം കൊല്ലത്തിൽ ശരാശരി 600ഓളം

മരണങ്ങളും 1500ഓളം ക്ഷതങ്ങളും മിന്നൽ കാരണമായു ണ്ടാകുന്നെന്നും, മറേറതു് സാധാരണ പ്രകൃതിവിക്ഷോഭങ്ങ ളേക്കാളും ഗൌരവമേറിയതാണു് മിന്നൽ അപായങ്ങളെ ന്നും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നു.

(സയൻസ് ഹൊറൈസൺ)

മോൺട്രിയലിലെ 'സ്ഫടിക ഗോളം'

മോൺട്രിയലിലെ (കനഡ) ''എക്സ്പോ 67'' എന്ന അന്താരാഷ്ട്രീയ പ്രദർശനത്തിൽ അമേരിക്കയുടെ സംഭാ വന ഒരു ഗോളമാണു്; 20 നിലകളിൽ ചില്ലിട്ട ഒരു ഗോളം. പകൽ സമയത്തു് സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വെട്ടി ത്തിളങ്ങുന്ന ഈ നിർമ്മിതി, രാത്രികളിൽ വിദ്യുത്പ്രകാ ശത്തിൽ മനോഹരരൂപം പൂണ്ടു് പ്രകാശിക്കുന്നു. അതി നകത്തുള്ള അത്ഭുതങ്ങളോളംതന്നെ വിസ്മയാവഹമാണു് ഈ ഭീമാകാരരൂപം.

ഇതിൻെറ സംവിധായകൻ ബക്മിനിസ്റ്റർ ഫുള്ളർ എന്ന ആർക്കിടെക്ററാണു്. അദ്ദേഹം ഒരു ആർക്കിടെക്ററു മാത്രമല്ല, എൻജിനിയറും, ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനും, തത്വശാസ്ത്രജ്ഞനും, കവിയും കൂടിയാണു്. പുതിയ നിർമ്മാണ രീതികൾ കണ്ടെത്തുന്നതിലും, പ്രപഞ്ച ത്തിൻെറ ഉത്ഭവചരിത്രത്തിലും അദ്ദേഹത്തിനു് താത്പ ര്യമുണ്ടു്. വളരെക്കാലം അംഗീകാരം കിട്ടാതിരുന്ന അദ്ദേ ഹത്തിൻെറ ആശയങ്ങൾ ഇന്നു് സ്വീകൃതങ്ങളായിരിക്കുന്നു.

ഏററവും ഉറപ്പുള്ളതും അതേസമയം ഏററവും ഘനക്കു റവുള്ളതുമാണു് ഈ ഗോള നിർമ്മിതി എന്നതാണു് അ

തിൻെറ മഹത്വം. കുറവ് ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണമുപയോഗി ച്ച് ഏററവും കൂടുതൽ വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളിക്കുവാൻ കഴി യുമെന്ന പ്രത്യേകതയുള്ള ഈ ഗോളം, പ്രകൃതിയുടെയും ക്ഷേത്രഗണിതത്തിൻെറയും ഇഴകിച്ചേരലിൽ നിന്നു് രൂ പംകൊണ്ടതാണ്. ജീവശാസ്ത്രജ്ഞന്മാക്കും അണുശാ സ്ത്രജ്ഞന്മാക്കും ഈ രൂപം അവരവരുടെ മേഖലകളിലെ പുതിയ പ്രവണതകളുമായി സാത്മ്യം പ്രാപിക്കുന്നതു കാണുവാൻ കഴിയുന്നു.

ഫുള്ളറിൻെറ തത്വശാസ്ത്രം തന്നെ വിശപ്പ്, ജന സംഖ്യാവദ്ധന, യുദ്ധം, രോഗം എന്നിവക്കെല്ലാം ഉള്ള മരു ന്നു് ടെക്നോളജിയാണെന്നതാണ്. 1947 ൽ അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ച ഈ ഗോളരൂപം പെട്ടെന്നു് പല സ്ഥലങ്ങ ളിലും ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടു. 3000 ത്തിലധികം കെട്ടിട ങ്ങൾ—ചെറുതും വലുതുമായി—ഈ തത്വത്തിൽ നിമ്മിക്ക പ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. രൂപത്തിൽനിന്നു ഉറപ്പുലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഏതു വസ്തു ഉപയോഗിച്ചും ഇതു നിമ്മിക്കാമെന്നായി. കന ഡയിലെ ഈ ''ആകാശക്കുമിള''ക്ക് 250 അടി വ്യാസ വും, 200 അടി ഉയരവുമുണ്ടു്. 600 ടൺ തൂക്കം വരുന്ന 27 മൈൽ പൈപ്പുകൊണ്ടു് ത്രികോണങ്ങളും ഷഡ് ഭുജങ്ങളും നിമ്മിച്ചാണ് ഈ ഗോളം പണിതീത്തിരിക്കുന്നത്.

ഭാവിയിൽ ചന്ദ്രനിൽ മാറിത്താമസിക്കുന്ന മനു ഷ്യൻെറ പ്രതീകമായും, ഇപ്പോൾ മനുഷ്യവാസയോഗ്യ മല്ലാത്ത ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്നു പ റ്റിയ ഒരു വീടിൻെറ മുന്നോടിയായും ഇത് വ്യാഖ്യാനി ക്കപ്പെടുന്നു.

(സയൻസ് ഹൊറൈസൺ)

ഫൈബർ ഓപ്ടിക്സ്

ചെമ്പുകമ്പികളിൽക്കൂടി വിദ്യുച്ഛക്തി പ്രവഹിപ്പിക്കുന്ന മാതിരി നേരിയ ഒരു തരം പ്ലാസ്റ്റിക് ട്യൂബുകളിൽക്കൂടി വെളിച്ചത്തെ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നു മറെറാരു സ്ഥലത്തേക്ക് അനായാസേന കടത്തിക്കൊണ്ടുപോകുവാൻ സാധിക്കുമെന്ന് തെളിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. കോണുകളും വളവുകളും ഉള്ള തലങ്ങളിൽ കൂടി ഇത് മുമ്പ് സാദ്ധ്യമായിരുന്നില്ല. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലും കംപ്യൂട്ടർ തുടങ്ങിയ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിലും മററു വ്യവസായമേഖലകളിലും ഫൈബർ ഓപ്ടിക്സ് (Fiberoptics) എന്നപേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഈ പുതിയ ശാസ്ത്രശാഖക്ക് വമ്പിച്ച സ്വാധീനം ചെലുത്തുവാൻ സാധിക്കുമെന്നു കണ്ടിരിക്കുന്നു.

35 വയസ്സു പ്രായമുള്ള ഡോ. കപാനി എന്ന ഒരു സിക്കുകാരനാണ് ഈ ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിൻെറ ഉപജ്ഞാതാവ്. ഡോ. കപാനിയുടെ പ്രവത്തനരംഗം അമേരിക്കയാണെങ്കിൽക്കൂടി, ഇന്ത്യക്കാക്കാകമാനം അഭിമാനിക്കാവുന്ന ഒരു കാര്യമാണിതു്.

എളുപ്പത്തിൽ ഒടിക്കാനും വളയ്ക്കാനും സാദ്ധ്യതയുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് ട്യൂബുകളിൽക്കൂടി വെളിച്ചത്തെ നിയന്ത്രിച്ചയയ്ക്കുകയെന്നതാണ് ഫൈബർ ഓപ്ടിക്സിൻെറ തത്വം. ഈ ട്യൂബുകളുടെ ആവരണത്തിൽ അധികം കുത്തനെയല്ലാത്ത കോണുകളിൽനിന്നും തട്ടുന്ന വെളിച്ചം കേന്ദ്രീകൃത അന്തർപ്രതിഫലനം (total internal reflection) വഴി

ട്യൂബിന്റെ മറേറ അററംവരെ അതിവേഗത്തിൽ ചലി ക്കുന്നു. കൊണ്ടുപോകാൻ കഴിയുന്ന വെളിച്ചത്തിന്റെ മാത്ര വദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ കുറെയേറെ ട്യൂബുകളെ (ഫൈബറു കളെ) കയറുപിരിക്കുന്ന മാതിരി പിണച്ച് ചേർത്താൽ മതി.

കാറുകളിൽ ഡാഷ്ബോഡ് ലൈററിംഗിനും ഒരു മുറിയിലെ പ്രകാശത്തെ മറെറാരു മുറിയിലേക്ക് കടത്തി ക്കൊണ്ടുപോകുന്നതിനും, ഖനികളിൽ അപായരഹിതമായ പ്രകാശസഞ്ചാരം അനുവദിക്കാനും, മനുഷ്യശരീരത്തിലെ ആന്തരാവയവങ്ങളുടെ നിലയും കേടുപാടുകളും നേരിൽ നോക്കിക്കാണാനും എന്നു വേണ്ട സമാധാനപരവും യുദ്ധ തന്ത്രപ്രധാനവുമായ നൂറുനൂറു കാര്യങ്ങളിൽ ഒരു നിശ്ശബ്ദ വിപ്ലവംതന്നെ സൃഷ്ടിക്കുവാൻ ഈ ശാസ്ത്രശാഖയ്ക്കു് കഴിയുമെന്നു് ഊഹിക്കാവുന്നതേയുള്ളൂ.

(സ്റ്റാനർ)

വെള്ളത്തിനടിയിൽവെച്ചും ഒട്ടിക്കാനുപ യോഗിക്കാവുന്ന പശ

ഉരുക്ക്, അലൂമിനിയം, സ്ഫടികം, മരം, റബ്ബർ എന്നി ങ്ങിനെ ലോഹങ്ങളും ലോഹങ്ങളല്ലാത്ത വസ്തുക്കളും വെള്ള ത്തിനടിയിൽ വെച്ചു കൂട്ടിഒട്ടിക്കുവാൻ പററിയ ഒരു പശ രണ്ടു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു. മുപ്പതു് സെക്കണ്ടിൽ ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിന്നു് 700 റാത്തൽ എന്നകണ ക്കിന്നു് വലിവു് എടുക്കുവാൻ ഇതിന്നു് കഴിയുന്നു.

ഈ പുതിയ പശയുടെ ഉപജ്ഞാതാക്കൾ വാഷിംഗ്ടണിലെ രണ്ട് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരാണ്. ഫ്രഞ്ച് ലിയനാർഡ്, ജോർജ്ജ് ബ്രാണ്ടസ് എന്നിവരാണവർ. ഉപരിതലം തുരുമ്പിച്ചതോ, ചായമടിച്ചതോ, വൃത്തിയുള്ളതോ ആകട്ടെ ഈ പശ എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ ഉപയോഗപ്രദമാണ്.

ഒരു പരീക്ഷണത്തിൽ ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിന് 100 റാത്തൽ വലിവിൽ ഒട്ടിച്ച ഉരുക്ക് വെള്ളത്തിന്നടിയിൽ 1 മാസം സൂക്ഷിച്ചു. എന്നിട്ടും അതിൻെറ ഉറപ്പിന് കുറവു വന്നില്ലത്രെ !

(അമേരിക്കൻ റിപ്പോർട്ടർ)

കംപ്യൂട്ടർ കവിത

മദിക്കും കിനാവുകൾ മഴയായുതിരുന്നു,
ഹൃദയം ചുംബിക്കുന്നു തൃണത്തിൽ കവിൾത്തടം;
ശ്യാമസൗന്ദര്യം കാൺകെ ലോലനാം കമിതാവിൻ
കാമിതം വ്യതിചലിച്ചിട്ടുന്നു; ദൂരത്താകെ
ശോകമൂകമാമപാരതയാം; കുറുക്കന്മാർ
ലോകചിന്തകൾ മറന്നുറങ്ങിക്കിടക്കുന്നു.
സ്വപ്നമോമനിക്കുന്നു വെളിച്ചത്തിനെ, വെല്ലും
സ്വപ്നലീനമാം നിദ്ര നേടുന്നിതൊരുലോകം.
അഴകിൻ ശാലീനതയിത്തിളക്കത്തിൽ മിന്നൽ
ക്കളിയാട്ടത്തിൻ മുന്നിൽ മരവിക്കുകയല്ലോ.
മാന്ത്രികൻതൻ ചിഞ്ചരികാചലനത്താലെന്നപോൽ
താന്തനാമജപാലൻ നർത്തനം നടത്തുന്നു

(ജർമ്മനിയിലെ സ്റ്ററർ ഗാട്ട് ടെക്ക്നിക്കൽ കോളേജിലെ കംപ്യൂട്ടർ എഴുതിയ ജർമ്മൻകവിതയുടെ വിവർത്തനം)

മലയാള ശാസ്ത്രസാഹിത്യത്തിൻെറ പുരോഗതിയിൽ ഒരു നാഴികക്കല്ല്

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ അഞ്ചാംവാർഷികസമ്മേളനം— ഒരു വിഹഗവീക്ഷണം

— മണി

തൃശ്ശിവപേരൂർ റീജിയണൽ തിയേററിൽ വെച്ച ഇക്കഴിഞ്ഞ മെയ് 13–ാം തീയതി നടന്ന കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ അഞ്ചാം വാഷികം പലതു കൊണ്ടും സുപ്രധാനമായ ഒരു സാംസ്കാരിക സംഭവമായിരുന്നു. അഞ്ചുകൊല്ലത്തിനകം എല്ലാതലങ്ങളിലും വിദ്യാഭ്യാസമാദ്ധ്യമം മാതൃഭാഷയായിരിക്കണമെന്ന ഇന്ത്യയിലെ എല്ലാസ്റ്റേററുകളിലെയും വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രിമാരുടെ തീരുമാനത്തിൻെറ തൊട്ടപുറകിൽ, ഇതേ ഹാളിൽവെച്ച സാഹിത്യ പരിഷത്ത് സമ്മേളനത്തിൽ കേരളത്തിൽ വിദ്യാഭ്യാസമാദ്ധ്യമം മലയാളമായിരിക്കും എന്ന മുഖ്യമന്ത്രി ഇ. എം. എസ്സിൻെറ പ്രഖ്യാപനത്തിൻെറ തൊട്ടടുത്തു്, അത്തരം ഒരു പരിവത്തനം സാദ്ധ്യമാകത്തക്കനിലയിൽ ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാർ സമ്മേളിച്ചു് ക്രിയാത്മകമായ ഭാവി പരിപാടികരം ആവിഷ്കരിച്ച എന്നതാണു് ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ സമ്മേളനത്തിൻെറ പ്രാധാന്യത്തിന്നു് മുഖ്യകാരണം.

രാവിലത്തെ മൂടിക്കെട്ടിയ അന്തരീക്ഷത്തെയും, ചനു പിന മഴയെയും വകവെക്കാതെ 9 മണിയായപ്പോഴെക്കും സ്ത്രീകളടക്കം നല്ലൊരു സദസ്സ് ചച്ചായോഗത്തിൽ പങ്കെടുക്കാനായി ഹാളിൽ വന്നുചേന്നിരുന്നു. വരുന്നവരുടെയെല്ലാം ശ്രദ്ധയെ ആകഷിച്ചിരുന്ന ഒരിനമായിരുന്നു തിയേററിൻെറ മുൻവശത്തുള്ള ഹാളിൽ, സ്വാഗതസംഘം സജ്ജീകരിച്ചിരുന്ന ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥപ്രദശനം. മലയാളത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ ഒരു നല്ലശതമാനം അവിടെ പ്രദശിപ്പിച്ചിരുന്നു. ഇത്രയും അധികം ശാസ്ത്രപുസ്തകങ്ങരം മലയാളത്തിലുണ്ടോ എന്നു ചിലർ അത്ഭുതപ്പെടുന്നതു കാണാമായിരുന്നു.

രാവിലെ ഒൻപതരമണിക്ക് ചച്ചായോഗം ആരംഭിച്ചു. പുറത്തെ അന്തരീക്ഷം കാർമേഘങ്ങരംകൊണ്ട് ഇരുണ്ടതായിരുന്നുവെങ്കിലും, ഹാളിൻെറ ഉരംഭാഗം വൈദ്യുതദീപങ്ങരംകൊണ്ടും, അവിടെ കൂടിയിരുന്ന യുവശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരുടെ ഉത്സാഹവും ശുഭപ്രതീക്ഷയും കൊണ്ടും പ്രകാശമാനമായിരുന്നു. ഹാളിൻെറ ചുമരുകളെ അലങ്കരിച്ചിരുന്ന സ്വാതിതിരുനാരം മഹാരാജാവ്, ഉണ്ണായിവാരിയർ, ഇരയിമ്മൻ തമ്പി, കെ. സി. കേശവപ്പിള്ള മുതലായവരുടെ എണ്ണച്ഛായച്ചിത്രങ്ങരം കണ്ടപ്പോരം, മൺമറഞ്ഞ ആ മഹാരഥന്മാർ, സംഗീത, സാഹിത്യാദിരംഗങ്ങളിൽ തങ്ങരം സമ്പന്നമാക്കിയ കേരളസംസ്കാരത്തെ, ആ ഹാളിൽ കൂടിയിരിക്കുന്ന ചെറുപ്പക്കാർ ശാസ്ത്രസാഹിത്യ രംഗത്തിൽ സമ്പന്നമാക്കാനുള്ള പരിപാടികരം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിനെ കൗതുകപൂവ്വം, നിന്നിമേഷം വീക്ഷിക്കുന്നതായും, ആ പരിശ്രമത്തിന്നു് വിജയമാശംസിക്കുന്നതായും ഈ ലേഖകന്നു് തോന്നി.

ചർച്ചായോഗത്തിൻെറ അദ്ധ്യക്ഷനായ ശ്രീ എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ വരുന്നതിന്നു് അല്പം വൈകിയതിനാൽ ശ്രീ സി. കെ. മൂസ്സതിൻെറ അദ്ധ്യക്ഷതയിൽ യോഗം ആരംഭിച്ചു. പരിഷത്തു് ജനറൽ സിക്രട്ടറി ശ്രീ പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ സ്വാഗതപ്രസംഗംചെയ്തു. ശ്രീ മൂസ്സതു് തൻെറ അദ്ധ്യക്ഷപ്രസംഗത്തിൽ അടുത്ത കാലംവരെ ശാസ്ത്രവും സാഹിത്യവും മററും കുറച്ചാളുകളുടെ കുത്തകയായിരുന്നുവെന്നും, ആ നിലമാററി അവയെ സാധാരണക്കാർക്കും അഭിഗമ്യമാക്കിത്തീർക്കണമെന്നും പ്രസ്താവിച്ചു. അദ്ദേഹം ഇങ്ങിനെ തുടർന്നു: ഇതു് വെറും സാങ്കേതികപദങ്ങളുടെ മാത്രം പ്രശ്നമല്ല. മലയാളഭാഷയിൽ പുതിയ ചിന്താഗതികളെ പ്രകാശിപ്പിക്കുവാൻ പുതിയ ശൈലികളും പ്രചരിപ്പിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇംഗ്ലീഷിലുള്ള ശാസ്ത്രീയ-സാങ്കേതിക പദങ്ങളെ കഴിയുന്നേടത്തോളം അതേപടി നമുക്ക എടുത്തുപയോഗിക്കാം. കെമിസ്ത്രിയിൽ 'എലിമെൻറു'കളുടെ 'സിംബലുകളും' ജ്യോമട്രിയിൽ നേർരേഖകളുടെ പേരുകളും സൂചിപ്പിക്കാൻ ഇംഗ്ലീഷു അക്ഷരമാലതന്നെ ഉപയോഗിക്കുകയാണു് നല്ലതു്.

അതിനുശേഷം ഡോ. എം. പി. പരമേശ്വരൻ (ബോംബേ) ''സാങ്കേതിക പദപ്രശ്നം—മലയാളത്തിൽ'' എന്ന പ്രബന്ധം ചർച്ചയ്ക്കായി അവതരിപ്പിച്ചു. പ്രബന്ധം മുൻകൂട്ടി അച്ചടിപ്പിച്ചു് എല്ലാ അംഗങ്ങൾക്കും അയച്ചുകൊടുത്തിട്ടുണ്ടായിരുന്നു. പ്രബന്ധത്തിലെ പ്രധാന ആശയങ്ങളെ ഇങ്ങിനെ സംഗ്രഹിക്കാം: —

''പുതിയ അനുഭവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോഴും ആശയങ്ങൾ ജനിക്കുമ്പോഴും അവയെ പ്രകാശിപ്പിക്കുവാനായി പലപ്പോഴും പുതിയ വാക്കുകളും ശൈലികളും ഉണ്ടാകുന്നു.

അങ്ങിനെയാണ് ഭാഷകരം വളൻറിട്ടുള്ളത്. ഭാരതത്തിൽ ശാസ്ത്രങ്ങരം വളൻകൊണ്ടിരുന്നകാലത്ത് അവ കൈകാര്യം ചെയ്യുവാനുള്ള വാക്കുകളും നമുക്കുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഇംഗ്ലീഷിലും മററു യൂറോപ്യൻ ഭാഷകളിലും ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പുരോഗതിയോടൊപ്പം, അതിൻെറ ആശയങ്ങളെക്കുറിക്കുവാനുള്ള പദങ്ങളും ശൈലികളും ഉയൻവന്നു. ഈ വളൎച്ച അനുസ്യൂതമായിരുന്നതുകൊണ്ട് ഭാഷയിൽ ഒരുതരത്തിലുള്ള പരിണാമം മാത്രമേ വരുത്തിയുള്ളൂ. ഓരോ പുതിയ വാക്കിൻെറയും ശൈലിയുടെയും ആവിർഭാവം ഒരുനിലയിൽ പറഞ്ഞാൽ ഭാഷയിലെ ഒരു ചെറുവിപ്ലവമാണ്. പക്ഷേ അവ ഒററയ്ക്കൊററയ്ക്കാണ് എന്നതുകൊണ്ട് സാധാരണ വിപ്ലവങ്ങരം വിളിച്ചുവരുത്തുന്ന പ്രതിബന്ധങ്ങളൊന്നും നേരിടേണ്ടിവന്നില്ല. ഒന്നോ രണ്ടോ ദശാബ്ദങ്ങളിലായി തൻെറ ഗവേഷണഫലങ്ങളെ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞൻ അപ്പോഴപ്പോഴായി ഉപയോഗിച്ച നവീന സാങ്കേതിക പദങ്ങളെല്ലാംകൂടി ഒററയടിയ്ക്ക് ഉപയോഗിച്ചെങ്കിൽ ഭാഷാപണ്ഡിതന്മാരുടെ മാത്രമല്ല പൊതുജനങ്ങളുടെയും എതിപ്പു വിളിച്ചുവരുത്തുമായിരുന്നു. പക്ഷെ പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളിൽ അതിന്നാവശ്യം ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. അവിടെ സാങ്കേതികപദങ്ങരം ശാസ്ത്രത്തോടൊപ്പംതന്നെ വളൻവന്നു.

ഭാരതത്തിലാകട്ടെ, ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിൽ പുരാതനമായുണ്ടായിരുന്ന പാരമ്പര്യം ജീൎണ്ണിക്കുകയും ശാസ്ത്രസാഹിത്യം മുരടിക്കുകയും ചെയ്തു. അന്നുണ്ടായിരുന്നതുതന്നെ സംസ്കൃതത്തിൽമാത്രമായിരുന്നു. മററുഭാഷകളൊന്നുംതന്നെ പണ്ഡിതലോകത്തിന്ന് സ്വീകാര്യങ്ങളായിരുന്നില്ല. അവ വളരുവാൻ തുടങ്ങിയതു് താരതമ്യേന അടുത്ത കാലത്തു മാത്രമാണ്.

പാശ്ചാത്യദേശങ്ങളിലെ വ്യവസായവിപ്ലവത്തിൻെറയും ശാസ്ത്രപുരോഗതിയുടെയും മാറെറാലികൾ അതാതുസന്ദർഭങ്ങളിലായി നമ്മിലെത്തിയില്ല. ഇംഗ്ലീഷുകാരുടെ വരവോടുകൂടി ഒരു ജലപ്രവാഹമെന്നപോലെയാണ് അവ ഇന്ത്യയിൽ പ്രവേശിച്ചതു്. വിദേശഭരണത്തിൻ കീഴിലായതിനാലും, പൊതുവിദ്യാഭ്യാസം പ്രസിദ്ധമായ മെക്കാളെ സിദ്ധാന്തത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായിരുന്നതിനാലും ഈ നൂതനാശയങ്ങൾ നമ്മുടെ ഭാഷകളിലേയ്ക്കു് പ്രവേശിച്ചില്ല; മറിച്ച ഇംഗ്ലീഷുഭാഷ വശമുള്ളവക്കേ ഈ ആശയങ്ങളിലേയ്ക്കു പ്രവേശനമുള്ളു എന്നനില വരികയാണുണ്ടായതു്. ക്രമത്തിൽ ശാസ്ത്രീയസാങ്കേതിക മണ്ഡലത്തിലെ ആശയസമ്പത്തു വദ്ധിച്ചുവന്നു. പക്ഷേ നമ്മുടെ ഭാഷകളെ അവ സ്പശിച്ചില്ല. തൽഫലമായി ശാസ്ത്രവും ഇന്ത്യയിലെ ഭാഷകളും തമ്മിലുള്ള വിടവു് വദ്ധിച്ചുവന്നു. നമുക്കു രാഷ്ട്രീയസ്വാതന്ത്ര്യം ലഭിച്ചതിനുശേഷമാണ് ഈ വിടവു് നികത്തി ശാസ്ത്രസാഹിത്യത്തെ ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഉന്നതനിലവാരത്തിലേക്കു് ഉയത്തേണ്ടതിലേക്കു് നമ്മുടെ ശ്രദ്ധ തിരിഞ്ഞതു്. പക്ഷേ ഈ വിഷയത്തിൽ കഴിഞ്ഞ 20 വഷങ്ങളിലുണ്ടായ പുരോഗതി തീരെ അപര്യാപ്തമാണ്. പാശ്ചാത്യഭാഷകളിൽ കഴിഞ്ഞ രണ്ടുമൂന്നു നൂററാണ്ടുകളിലുണ്ടായ പുരോഗതി ഭാരതീയഭാഷകളിൽ ഏതാനും വഷങ്ങൾകൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കേണ്ടിവന്നിരിക്കുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ ശാസ്ത്രസാഹിത്യത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവംതന്നെ സൃഷ്ടിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഒരു നിലയിൽ പറയുകയാണെങ്കിൽ ശാസ്ത്രത്തിനു് അതിൻേറതായ ഒരു ഭാഷയുണ്ടു്; പ്രത്യേകമായ ഒരു വ്യാകരണവുമുണ്ടു്. സാഹിത്യഭാഷയിലെ വ്യാകരണമെന്നപോലെ ഇതും വളരെക്കാലമായി നിലവിലിരിക്കുന്ന പ്രയോഗ

ങ്ങളെ ക്രോഡീകരിച്ച് വ്യവസ്ഥപ്പെടുത്തിയതാണ്. പക്ഷേ നമുക്ക് ഇന്ന് ശാസ്ത്രസാഹിത്യസൃഷ്ടി ത്വരിതപ്പെടുത്തുവാൻ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശം ചെയ്യുന്ന വ്യാകരണം ആദ്യമേ ഉണ്ടാകേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പിന്നീട് അനുഭവങ്ങളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ ഈ വ്യാകരണത്തിന്നു മാററങ്ങൾ വന്നേക്കാമെങ്കിലും വൻതോതിലുള്ള ശാസ്ത്രസാഹിത്യരചനകൾ മുമ്പായിത്തന്നെ ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക പദങ്ങളെയും അവയുടെ വ്യുൽപാദനക്രമങ്ങളെയും ക്രോഡീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

സാങ്കേതിക പദപ്രശ്നത്തെ രണ്ടു പ്രധാന ഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിക്കാം :- (1) നിലവിലുള്ള ആശയങ്ങൾക്കു പററിയ പദങ്ങൾ മററു ഭാഷകളിൽനിന്ന് അതേപടി സ്വീകരിച്ചോ തർജ്ജമചെയ്തോ അടിസ്ഥാന പദത്തിന്നു മുതൽക്കൂട്ടുക.

(2) ഇങ്ങിനെ മററു ഭാഷകളിൽനിന്ന് സ്വീകരിക്കപ്പെട്ടവയും മലയാളത്തിൽ സ്വതവേ ഉള്ളവയുമായ ധാതുക്കളിൽനിന്ന് നാനാവിധത്തിലുള്ള മററുരൂപങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കാനാവശ്യമായ സാമാന്യ നിയമങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കുക.

മലയാളത്തിലുള്ള സാങ്കേതിക പദസമ്പത്ത് വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഏററവും യുക്തിയുക്തമെന്ന് തോന്നുന്ന ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ താഴെക്കൊടുക്കാം ;

(1) രാസദ്രവ്യങ്ങളുടെയും വസ്തുക്കളുടെയും പേരുകൾ, അളവുമാനങ്ങൾ, ഉപകരണങ്ങളുടെ പേരുകൾ, മുതലായവയെല്ലാം പ്രായേണ ലോകത്തിലെ എല്ലാ ഭാഷകളിലും ഒരേ രൂപംതന്നെയാണ്. ഇംഗ്ലീഷിലെ രൂപം തത്സമമാ

യി മലയാളത്തിലെടുക്കാം. ഉദാ :– ഹൈഡ്രജൻ, പൊട്ടാസിയം പെർമാംഗനേററ്, അമ്മീററർ, ആമ്പയർ, വോൾട്ട്, കിലോഗ്രാം മുതലായവ.

(2) സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, ഇരുമ്പ് എന്നിങ്ങിനെ മലയാളത്തിൽ പണ്ടേയുള്ള വാക്കുകൾ അതാതു ''എലിമെൻറു'' കളെ സൂചിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കാമെങ്കിലും, ആ എലിമെൻറുകളുടെ കോമ്പൗണ്ടുകളെ സൂചിപ്പിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ സാർവ്വദേശീയ നാമങ്ങൾ തന്നെയാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതു്.

ഉദാ :– ഫെറസ് ഓക്സൈഡ്, ഫെറിക് ഓക്സൈഡ്, മുതലായവ,

(3) മലയാള ഭാഷയിലേയ്ക്കിഴുകിച്ചേർന്ന ബൾബ്, സ്വിച്ച്, മോട്ടോർകാർ, ജനറേറർ, ആർമേച്ചർ, എന്നീപദങ്ങളെ പരിഭാഷപ്പെടുത്തിക്കൂടാ.

(4) സസ്യശാസ്ത്രം, ജന്തുശാസ്ത്രം, ശരീരശാസ്ത്രം മുതലായ വിഭാഗങ്ങളിൽ സാങ്കേതികമായ വർഗ്ഗനാമധേയങ്ങളെല്ലാം ലാററിൻ–ഗ്രീക്ക് ഭാഷകളിലാണു്. സാർവ്വദേശീയമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള അവയെ നാം അതേപടി സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണു് ; അതോടൊപ്പം മലയാളത്തിൽ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന തുല്യപദങ്ങളും അറിഞ്ഞിരിക്കണം.

(5) മനുഷ്യശരീരശാസ്ത്രത്തിൽ, ആയുർവ്വേദത്തിലുപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള സാങ്കേതികപദങ്ങൾ പരീക്ഷണാർത്ഥം ഉപയോഗിച്ചുനോക്കേണ്ടതാണ്.

(6) പദങ്ങൾ തർജ്ജമചെയ്യുമ്പോൾ ധാത്വർത്ഥത്തേക്കാളേറെ ഇന്നു് അവക്കുള്ള സാങ്കേതികാർത്ഥത്തിന്നാണു് പ്രാധാന്യം നല്കേണ്ടതു്.

(7) തജ്ജ്മകൾ ഹ്രസ്വങ്ങളായിരിക്കണം; നീണ്ടു പോകുന്ന നിർവ്വചനങ്ങളോ വിവരണങ്ങളോ ആയിരിക്കരുത്.

ശബ്ദങ്ങളുടെ നിഷ്പാദനത്തെക്കുറിച്ച് ഡോ: പരമേശ്വരൻ ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞു :– സംസ്കൃതത്തിൽനിന്നും, മററു ഭാഷകളിൽനിന്നും സ്വീകരിക്കുന്ന ഉപസർഗ്ഗങ്ങൾക്ക് അനിയന്ത്രിതമായ സ്വാതന്ത്ര്യം അനുവദിക്കണം എന്ന വിപ്ലവകരമായ തീരുമാനം നാം എടുക്കണം. അതേപോലെ തന്നെ മലയാളവും സംസ്കൃതവും കലന്ന സമാസത്തെ പണ്ഡിതന്മാർ പുച്ഛിക്കുന്ന സ്ഥാനത്ത് മലയാളവും സംസ്കൃതവും മാത്രമല്ല, ഇംഗ്ലീഷും മററു ഭാഷകളും ഇഷ്ടംപോലെ കൂട്ടിക്കലർത്തിയുള്ള സമാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുവാൻ ഭാഷക്ക് സ്വാതന്ത്ര്യം വേണം.

തൻെറ പ്രബന്ധത്തിൻെറ അവസാനത്തിൽ 85 സാങ്കേതിക പദങ്ങളുടെ തജ്ജ്മകൾ 3 പട്ടികകളിലായി പരമേശ്വരൻ നൽകിയിരുന്നു.

ശ്രീ. എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ ചെയ്ത അദ്ധ്യക്ഷപ്രസംഗത്തെ ഇങ്ങിനെ സംഗ്രഹിക്കാം :–

സംസ്കൃതത്തിലെ പ്രാചീന വിജ്ഞാന ഗ്രന്ഥങ്ങൾ, വേദാന്തം, തക്കം, മീമാംസ, വൈദ്യം മുതലായവയെല്ലാം തന്നെ മലയാളത്തിലും മററും പഠിപ്പിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നു. അക്കാലത്ത് സാങ്കേതിക പദപ്രശ്നം ഒരു പ്രശ്നമായിരുന്നില്ല. ആ വിഷയങ്ങളിലുള്ള സംസ്കൃതപദങ്ങൾ മലയാള പദങ്ങളെപ്പോലെ സുഗമമായിത്തീൻു. മലയാളഭാഷ അതുകൊണ്ടു് സമ്പന്നമാവുകയും ചെയ്തു. ഇന്ത്യയിലെ എല്ലാ ഭാഷകളുടെയും സ്ഥിതി ഇതാണ്. നാട്ടുഭാഷകളിൽ സംസ്കൃത പദങ്ങൾ കലർത്തി മണിപ്രവാളശൈ

ലി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. അതായത് സംസ്കൃതത്തിലുള്ള വിജ്ഞാനം സാധാരണക്കാർക്ക് പഠിക്കുവാൻ മലയാളവുമായി കലർത്തുകയാണുണ്ടായത്. പിന്നീട് അറബി, പേഴ്സ്യൻ ഭാഷകളുമായും ഇന്ത്യൻ ഭാഷകൾക്ക് ഇടപഴകേണ്ടിവന്നു. ഈ ഭാഷകളുമായുണ്ടായ സമ്പർക്കത്തിൽക്കൂടിയാണ് ഇന്ത്യയെ ജ്വലിപ്പിച്ച രണ്ടാമത്തെ വിജ്ഞാനശാഖ വളർന്നത്. ഹിന്ദി, മറാഠി, മുതലായ ഔത്തരാഹ ഭാഷകളെ സമ്പന്നമാക്കുവാൻ സഹായിച്ച ഈ സമ്പർക്കം ക്രമേണ തെക്കെ ഇന്ത്യയിലേക്കും പടന്നു. അറബി, പേർഷ്യൻ ഇവയിൽ നിന്നുള്ള സാങ്കേതിക പദങ്ങളെക്കൊണ്ട് ഭാരതീയ ഭാഷകൾ സമ്പന്നമായി. ഇംഗ്ലീഷ് അതിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്ഥമായ രീതിയാണ് അവലംബിച്ചത്. പ്രാദേശിക ഭാഷകളുമായി ബന്ധമില്ലാത്ത ഒരു പുതിയ വർഗ്ഗത്തെയാണ് ഇംഗ്ലീഷുവിദ്യാഭ്യാസം സൃഷ്ടിച്ചത്. അതുണ്ടാക്കുകയായിരുന്നു ബ്രിട്ടീഷുകാരുടെ ഉദ്ദേശവും.

വിജ്ഞാനം ജനസാൽക്കരിക്കുക എന്ന പ്രശ്നം വന്നപ്പോൾ, ആ ഫയലിൽ ഇവിടത്തെ ഔദ്യോഗികവൃത്തങ്ങൾ ഇട്ട ക്വെറി (query) ആണ് സാങ്കേതികപദങ്ങളുടെ പ്രശ്നം. മലയാളത്തിൽ സാങ്കേതികപദാവലി ഇതാ എന്ന് അവർക്ക് കാണിച്ചുകൊടുത്ത്, ഈ ഫയൽ വീണ്ടും മേല്പോട്ടയക്കുകയാണ് നമ്മുടെ ഇന്നത്തെ അടിയന്തിരമായ കർത്തവ്യം.

നാമപദങ്ങളേയും, വിശേഷണപദങ്ങളേയും ഏതു ഭാഷയിൽനിന്നും നമ്മുടെ ഭാഷയിലേയ്ക്ക് എടുക്കുവാൻ കഴിയും. പക്ഷെ ക്രിയാപദങ്ങളെ സ്വീകരിച്ച് നമ്മുടെ ഭാഷാപദങ്ങളാക്കിത്തീർക്കുവാൻ കുറെ പ്രയാസമുണ്ട്.

ക്രിയാപദങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളാനും പുതിയതായി നിർമ്മിക്കാനും ഏററവും കഴിവുള്ള ഭാഷയാണ് സംസ്കൃതം. എല്ലാ നാമപദങ്ങളേയും ക്രിയയാക്കി മാററംവരുത്തി സംസ്കൃതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും. പാണിനി അതിനു 11 മാർഗ്ഗങ്ങൾ പറയുന്നു. പക്ഷെ ഇംഗ്ലീഷിലുള്ള ശാസ്ത്രസംബന്ധമായ ക്രിയാപദങ്ങളെ, ക്രിയാപദങ്ങളായിത്തന്നെ മലയാളത്തിൽ മെരുക്കി എടുക്കുവാൻ അത്ര എളുപ്പമല്ല.

ഭാഷയ്ക്കു രണ്ടു ധാരകൾ ഉണ്ട്. സാഹിത്യത്തിന്നു് ഒന്നു്, ശാസ്ത്രത്തിന്നു മറെറാന്നു്. മലയാളത്തിലും ഇങ്ങിനെ രണ്ടു ധാരകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

തുടർന്നുണ്ടായ ചർച്ചയിൽ സർവ്വശ്രീ ഡോ. കെ. എൻ. പിഷാരോടി; പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ, സി. ടി. അലി; പി. നാരായണമേനോൻ, കുറുമാപ്പിള്ളി കേശവൻ നമ്പൂതിരി; എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യം; കെ. ബി. അമ്മുണ്ണി; എ. അച്യുതൻ; കെ. കെ. പി. മേനോൻ മുതലായവർ പങ്കെടുക്കുകയും ശ്രദ്ധേയങ്ങളായ അനവധി നിർദ്ദേശങ്ങൾ ഉന്നയിക്കുകയും ചെയ്തു.

പൊതുവിൽ ചർച്ചയിൽ പൊന്തിവന്ന ചിന്താഗതി ഇപ്രകാരമായിരുന്നു:—ഡോ. പരമേശ്വരൻ സമർപ്പിച്ച പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ നമുക്കു സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്. നാമപദങ്ങളെയും വിശേഷണപദങ്ങളെയും, അപ്പടി മലയാളത്തിൽ സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാ: സ്വിച്ച്, മോട്ടോർ, ആർമേച്ചർ മുതലായവ. എന്നാൽ ക്രിയാപദങ്ങളെപ്പററിയുള്ള പരമേശ്വരൻെറ നിർദ്ദേശങ്ങൾ അതായതു് to fit എന്ന ക്രിയയ്ക്കു് 'ഫിററുക' എന്നും, shall fit എന്നതിന്നു് 'ഫിററാം' എന്നും to develop എന്നതിന്നു്

'ഡെവലപ്പുക' എന്നും നാം ഉപയോഗിക്കണമെന്ന നിർദ്ദേശങ്ങൾ പൊതുവേ സ്വീകാര്യങ്ങളായിരുന്നില്ല. അവയ്ക്ക് ഘടിപ്പിക്കുക, ഘടിപ്പിക്കാം മുതലായ പദങ്ങൾതന്നെ മതിയെന്ന അഭിപ്രായമാണ് പലരും ഉന്നയിച്ചത്. ശ്രീ എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയരുടെ ഉപസംഹാരപ്രസംഗത്തോടെ ചർച്ചായോഗം അവസാനിച്ചു.

ഉച്ചതിരിഞ്ഞ് മൂന്നുമണിയ്ക്ക് ഡോ. ശാന്തകുമാറിൻെറ അദ്ധ്യക്ഷതയിൽ പരിഷത്തിൻെറ ജനറൽബോഡി യോഗം ചേർന്നു. കേരളത്തിൻെറ എല്ലാഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും, മെമ്പർമാരുടെ നല്ലൊരു ശതമാനം യോഗത്തിൽ ഹാജരായിരുന്നു. സിക്രട്ടറി ശ്രീ ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ റിപ്പോർട്ടും വരവുചെലവു കണക്കും സമർപ്പിച്ചു. കഴിഞ്ഞ വാർഷിക സമ്മേളനത്തിനുശേഷം, 'ശാസ്ത്രഗതി' ത്രൈമാസികം പ്രസിദ്ധീകരിക്കാനും, ഷൊർണ്ണൂർ, കോഴിക്കോട്, തൃശ്ശൂർ ഇവിടങ്ങളിൽ അനേകം സിംപോസിയങ്ങൾ നടത്താനും ധാരാളം പുതിയ അംഗങ്ങളെ ചേർക്കാനും കഴിഞ്ഞതാണ് പ്രധാന നേട്ടങ്ങൾ. റിപ്പോർട്ടിൻെറ അവസാനത്തിൽ ഭാവിപ്രവർത്തനത്തിനുള്ള പല നിർദ്ദേശങ്ങളും ഉണ്ടായിരുന്നു. 'ശാസ്ത്രഗതി'യ്ക്കുപുറമെ കുറെ നല്ല പുസ്തകങ്ങൾ കൂടി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുക, മലയാളത്തിൽ ഓരോ ശാസ്ത്രശാഖയിലും ഏററവും മികച്ചുനില്ക്കുന്ന പുസ്തകങ്ങൾക്ക് പരിഷത്തിൻെറ വകയായി സമ്മാനങ്ങൾ നല്കുക ; എല്ലാ ജില്ലാതലസ്ഥാനങ്ങളിലും, കഴിയുമെങ്കിൽ ഓരോ താലൂക്കു തോറും സിംപോസിയങ്ങളും പ്രദർശനങ്ങളും, സംഘടിപ്പിക്കുക, സാങ്കേതിക പദാവലി തയ്യാറാക്കുക ഇവയായിരുന്നു പ്രധാനപ്പെട്ട നിർദ്ദേശങ്ങൾ.

പിന്നീട് ശ്രീ പണിക്കർ ഭരണഘടന അവതരിപ്പിക്കുകയും, ചില ഭേദഗതികളോടുകൂടി ഭരണഘടന അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്തു.

അന്താരാഷ്ട്രീയപ്രശസ്തിയുള്ള 'ഫൈസർ' സമ്മാനം നേടിയ ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ സ്ഥാപകാംഗമായ ശ്രീ. ഇ. മൊഹമ്മദിനെ (''സൈക്കോ'') അഭിനന്ദിക്കുന്ന ഒരു പ്രമേയം യോഗം പാസ്സാക്കി.

കേരളസർവ്വകലാശാലാസെനററ്, സർവ്വകലാശാലയുടെ പ്രസിദ്ധീകരണ ഉപദേശകബോർഡ്, കേരളഗവർമ്മെണ്ടിൻെറ വിദ്യാഭ്യാസ ഉപദേശകസമിതി, കേരളസാഹിത്യ അക്കാദമി, കേരളഗ്രന്ഥശാലാസംഘം, ലോക്കൽ ലൈബ്രറി അതോററ്റികൾ, സാങ്കേതിക വിദ്യാഭ്യാസ ബോർഡ്, സ്റ്റേററ് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് ഓഫ് എഡ്യുക്കേഷൻ, റേഡിയോ ഉപദേശകസമിതി, കേന്ദ്രഗവർമ്മെണ്ടിൻെറ സാങ്കേതിക പദാവലി തയ്യാറാക്കാനുള്ള കമ്മിററി ഇവയിൽ കേരളശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ ഒരോ പ്രതിനിധിയെ ഉൾപ്പെടുത്തണമെന്ന് അഭ്യർത്ഥിക്കുന്ന പ്രമേയം സമ്മേളനം പാസ്സാക്കി.

പിന്നീട് പുതിയ നിർവ്വാഹകസമിതിയെ തിരഞ്ഞെടുത്തു:- ഡോ എസ്. ശാന്തകുമാർ (പ്രസിഡണ്ട്), സർവ്വശ്രീ എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ, പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ (വൈസ് പ്രസിഡണ്ടുമാർ), പ്രൊ. എ. അച്യുതൻ (ജനറൽ സിക്രട്ടറി & ട്രെഷറർ); ടി. ആർ. ശങ്കുണ്ണി; എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യം (ജോയൻറ് സിക്രട്ടറിമാർ) സർവ്വശ്രീ സി. കെ. ഡി. പണിക്കർ, സി. കെ. മൂസ്സത്, കെ.

കെ. പി. മേനോൻ, എം. സി. നമ്പൂതിരിപ്പാട്, കെ. ജി. അടിയോടി, സി. ടി. അലി, ഡോ. കെ. ജോർജ്ജ് (നിർവ്വാഹകസമിതി അംഗങ്ങൾ).

പുതിയ അംഗങ്ങളെച്ചേർത്തി, 'ശാസ്ത്രഗതിയുടെ പത്രാധിപസമിതി വിപുലീകരിക്കാനും രണ്ടുകൊല്ലത്തിനുള്ളിൽ, മലയാളത്തിൽ സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശം തയാറാക്കി പ്രസിദ്ധീകരിക്കാനും, യോഗം തീരുമാനിച്ചു. ശബ്ദകോശം ആയിരത്തിലധികം പേജുകളുള്ള ഒരു ആധികാരിക ഗ്രന്ഥമായിരിക്കണമെന്നും, കോശത്തിൻെറ A മുതൽ K വരെയുള്ള ഭാഗം ബോംബേയിലെ ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരും L മുതൽ Z വരെയുള്ള ഭാഗം കേരളത്തിന്നകത്തുള്ള ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരും തയാറാക്കണമെന്നും തീരുമാനിച്ചു.

വൈകുന്നേരം അഞ്ചരമണിയ്ക്കു് ഡോ. കെ. എൻ. പിഷാരോടിയുടെ അദ്ധ്യക്ഷതയിൽ പൊതുയോഗം ആരംഭിച്ചു. പ്രൊ. ജോസഫ് മുണ്ടശ്ശേരി സമ്മേളനം ഉദ്ഘാടനം ചെയ്തു. മലയാളഭാഷയിൽ സാങ്കേതിക പദാവലി നിർമ്മാണത്തിൻെറ ആദ്യകാലചരിത്രത്തിലേക്കു കണ്ണോടിച്ചുകൊണ്ടാണ് മുണ്ടശ്ശേരി പ്രസംഗമാരംഭിച്ചതു്. 70ൽ പ്പരം കൊല്ലങ്ങൾക്കുമുമ്പ് ശ്രീ. എ. ആർ. രാജരാജവർമ്മ, ഡോ. എൽ. ഏ. രവിവർമ്മ, ഐ.സി. ചാക്കോ എന്നിവർ അന്നത്തെ സ്കൂളുകളിലെ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ സയൻസ് പഠിപ്പിക്കാനായി വേണ്ട പാഠപുസ്തകങ്ങൾക്കായി ഒരു സാങ്കേതിക ശബ്ദാവലി തയ്യാറാക്കി. അവർ മൂന്നുപേരും സയൻസ് ഗ്രാഡുവേറ്റുകളും, ബഹുഭാഷാപണ്ഡിതന്മാരും ആയിരുന്നു. അവർ നേരിട്ടു് ഓരോ പദത്തിൻേറയും സംസ്കൃതധാതുക്കളിലേയ്ക്കു് കടന്നുചെന്നു. Electricity, Electro-

sis, Electrolyte ഇവയുടെ മൂലപദമായ Electron എന്ന പദത്തിന്ന് അവർ 'അലക്തകം' എന്ന പദം നിർദ്ദേശിച്ചു. 'schsim' എന്ന വാക്കിന്ന് 'ഛിദ്മം' എന്ന പദം നിർദ്ദേശിച്ചു. അവർചെയ്ത സംഭാവനയെ നാം നന്ദിപൂർവ്വം സ്മരിക്കണം. പക്ഷെ അവരുടെ മാർഗ്ഗം അപ്പാടെ ഇന്ന് നമുക്കു സ്വീകാര്യമല്ല. ഭൂരിഭാഗം സാർവ്വദേശീയപദങ്ങളും അപ്പാടെ അങ്ങ് സ്വീകരിക്കുകതന്നെയാണ് ഇന്ന് നാം ചെയ്യേണ്ടത്.

പ്രാദേശികഭാഷ വിദ്യാഭ്യാസമാദ്ധ്യമമാക്കുന്നതിന്നാവശ്യമായ ശബ്ദാവലി തയ്യാറാക്കുന്നതിന്ന് അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കാനായി ഒന്നാമതായി എല്ലാ സംസ്ഥാനങ്ങളേയും ബന്ധപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടുള്ള വിദഗ്ദ്ധന്മാരടങ്ങിയ ഒരു ''ഹൈപ്പവർ കമ്മീഷനെ'' ഇന്ത്യാഗവർമ്മേണ്ട് ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് എന്നു മുണ്ടശ്ശേരി നിർദ്ദേശിച്ചു. ആ കമ്മീഷൻെറ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ സംസ്ഥാനങ്ങൾതോറും യൂനിററുകൾ രൂപീകരിക്കണം. ഈ കമ്മീഷൻെറ വ്യവസ്ഥകൾക്കനുസരിച്ചായിരിക്കണം സാങ്കേതികശബ്ദാവലി തയാറാക്കുന്നത്.

അന്തർദേശീയങ്ങളായ ശബ്ദങ്ങൾ വളരെ കടംവാങ്ങേണ്ടിവരുന്നു എന്നതിൽ യാതൊരു പോരായ്മക്കും അവകാശമില്ലെന്നു് പ്രൊ. മുണ്ടശ്ശേരി പറഞ്ഞു. അങ്ങിനെയുള്ള വളരെ ശബ്ദങ്ങൾ വളരെക്കാലമായി നാം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്.

ശാസ്ത്രത്തിൽ അക്കാഡമിക് യോഗ്യതകൾ നേടാത്ത സാധാരണക്കാരായ ശാസ്ത്രരംഗത്തെ ജീവനക്കാരിൽനിന്നാണ് വാസ്തവത്തിൽ ശാസ്ത്രം കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള 'ഇഡിയംസ്' വളർന്നു വന്നിട്ടുള്ളത്. ശാസ്ത്ര

സാഹിത്യത്തിന് യഥാർത്ഥമായ വളർച്ച സാധിക്കണമെങ്കിൽ അക്കാഡമിക് യോഗ്യതയുള്ളവരും, സാധാരണ ശാസ്ത്രരംഗത്ത് പ്രവർത്തിക്കുന്ന എഴുത്തുകാരും യോജിച്ചു പ്രവർത്തിച്ചാലേ പററൂ. ഇന്ന് വാസ്തവത്തിൽ അക്കാഡമിക് യോഗ്യതയുള്ളവരാണ് ശാസ്ത്രസാഹിത്യപുരോഗതിക്ക് തടസ്സമായി നില്ക്കുന്നത്. ഡിഗ്രിക്കാർക്ക് അവരുടെ ഉയർന്നസ്ഥിതിയെക്കുറിച്ചുള്ള ദുരഭിമാനമാണ് കാരണം. അങ്ങിനെയുള്ളവരാണ് പ്രാദേശികഭാഷകളിൽ ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനോ ശാസ്ത്രം പഠിപ്പിക്കാനോ കഴികയില്ലെന്ന് പറയുന്നവർ. കോഠാരിക്കമ്മീഷൻ അസന്നിഗ്ദ്ധമായി, പ്രാദേശികഭാഷയായിരിക്കണം അദ്ധ്യയനമാദ്ധ്യമം എന്ന് ശുപാർശിചെയ്തിരിക്കുമ്പോൾ കേരളാ യൂനിവർസിററി സിൻഡിക്കേററ് ഹിന്ദിയായിരിക്കണം അദ്ധ്യയനമാദ്ധ്യമം എന്ന് അഭിപ്രായപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനെ മുണ്ടശ്ശേരി ചൂണ്ടിക്കാട്ടി.

ശാസ്ത്രാഭ്യസനത്തിലൂടെ ഒറിജിനൽ ടാലൻറ് വളർത്തിയെടുക്കണമെങ്കിൽ അതു് നമ്മുടെ സംസ്കാരത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗമാവണം. അതിനാകട്ടെ അതു് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഭാഷ മാതൃഭാഷയാവണം താനും.

ഡോ. കെ. എൻ. പിഷാരോടി തൻെറ അദ്ധ്യക്ഷപ്രസംഗത്തിൽ തെർമോമീററർ, ലിവർ, സ്പ്ളീൻ മുതലായ പദങ്ങൾ അതേപടി ഉപയോഗിക്കുകയാണ് വേണ്ടതെന്ന് അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ശരീരശാസ്ത്രം, വൈദ്യശാസ്ത്രം ഇവയിൽ ചില പദങ്ങൾക്ക് ആയുർവ്വേദത്തിലെ പദങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. തനിക്കു പ്രായംമൂലം സാങ്കേതിക പദാവലി തയ്യാറാക്കാനോ, മലയാളത്തിൽ ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ എഴുതാനോ ഇനി സാദ്ധ്യമല്ലെങ്കിലും, യുവശാ

സ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരുടെ ഈ വഴിക്കുള്ള എല്ലാ പരിശ്രമങ്ങൾക്കും തന്റെ പൂർണ്ണമായ പിൻതുണ അദ്ദേഹം വാഗ്ദാനം ചെയ്തു.

ശ്രീ എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ തന്റെ പ്രസംഗത്തിൽ, മലയാളത്തിൽ നമുക്കു രണ്ടുതരം പുസ്തകങ്ങൾ ആവശ്യമാണെന്നു് ചൂണ്ടിക്കാട്ടി.

1) പോപ്പുലർ സയൻസ് രീതിയിലുള്ള പുസ്തകങ്ങൾ.

2) ആധികാരികമായ ടെക്സ്ററു പുസ്തകങ്ങൾ.

ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെ പ്രധാന രംഗം പോപ്പുലർ സയൻസ് ആണു്. എന്നാൽ നല്ല ടെക്സ്റ്റ് പുസ്തകങ്ങൾ എഴുതാനും, സർവ്വകലാശാല, ഗവൺമെണ്ടു് ഇവരുടെ സഹകരണത്തോടെ അവ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാനും നാം മുൻകയ്യെടുക്കുകയും വേണം.

മലയാളികളായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അനവധി പേർ ഉണ്ടു്. പക്ഷെ തങ്ങളുടെ വിഷയങ്ങൾ നന്നായി, മലയാളത്തിൽ എഴുതി ഫലിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നവർ വളരെ ചുരുക്കമാണു്. ഏതെങ്കിലും ശാസ്ത്രശാഖയുടെ ABC യെപ്പററി എഴുതാൻ കഴിയുന്നവരും, എഴുതാൻ തയാറാകുന്നവരും വളരെ കുറവാണു്. പക്ഷെ ആ ശാഖകളുടെ XYZ നെപ്പററി എഴുതാൻ മുതിരുന്നവർ ധാരാളമുണ്ടു്.

ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങളിലും ശാസ്ത്രലേഖനങ്ങളിലും സാധാരണ വായനക്കാർക്കു് താല്പര്യമില്ല എന്നു് പൊതുവേ പ്രചരിച്ചിരിക്കുന്ന ചിന്താഗതി തീരെ തെററാണു്. ഡോ: ശാന്തകുമാർ മനോരോഗങ്ങളെപ്പററിയോ; സീരി കൃഷിയെപ്പററിയോ മാതൃഭൂമിയിൽ എഴുതുന്ന ലേഖനങ്ങ

ളെപ്പററി വരുന്ന വായനക്കാരുടെ കത്തുകഠം തകഴിയുടെയോ കാരൂരിൻെറയോ തുടർ നോവലിനെപ്പററി വരുന്ന കത്തുകളേക്കാഠം എണ്ണത്തിൽ കൂടുതലാണു്.

മലയാളലിപി പരിഷ്കാരത്തെപ്പററിയും നാം ഗൗരവമായി ചിന്തിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

ശ്രീ. കെ. കെ. പി. മേനോൻ തൻെറ പ്രസംഗത്തിൽ ഈയിടെ ഒരു പ്രമുഖ സാഹിത്യകാരൻ, സാഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ സമ്മേളനത്തിൽവെച്ചു നടത്തിയ ഒരു അഭിപ്രായ പ്രകടനത്തെ പരാമശിച്ചു. ഇന്നു മലയാളത്തിലുള്ള ശാസ്ത്രസാഹിത്യം മുഴുവൻ താഴ്ന്നതരം ഇംഗ്ലീഷുപുസ്തകങ്ങഠം തുറന്നുവെച്ചു് വാക്കിനുവാക്കു് തജ്ജമ ചെയ്യുവയാണെന്നു് ആ സാഹിത്യകാരൻ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിരുന്നു. കേരളത്തിലെ ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാർ താഴ്ന്നതരം പുസ്തകങ്ങഠം മാത്രമല്ല ഇംഗ്ലീഷിലെ ഏററവും മികച്ച ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ ചിലതും മലയാളത്തിലേക്കു് തജ്ജമ ചെയ്തിട്ടുണ്ടെന്നും, തജ്ജമചെയ്തു മാത്രമല്ല, സ്വതന്ത്രമായും അനേകം ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങഠം എഴുതിയിട്ടുണ്ടെന്നും ആദ്യം സൂചിപ്പിച്ച പ്രമുഖസാഹിത്യകാരനും മററും ആക്ഷേപിച്ചാലും ശരി, ഞങ്ങഠം ഇനിയും ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങഠം രചിയ്ക്കുമെന്നും ശ്രീ മേനോൻ പ്രസ്താവിച്ചു.

പുസ്തകങ്ങളുടെ പകപ്പവകാശത്തെപ്പററിയും മേനോൻ സ്പശിക്കുകയുണ്ടായി. ശാസ്ത്രം പൊതുസ്വത്താണെന്നും, വിദേശഭാഷയിലുള്ള ഏതു ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥവും തജ്ജമചെയ്യുവാനുള്ള അവകാശം ഇന്ത്യക്കാക്ക് ലഭിക്കുമാറു് ഇന്ത്യാഗവമ്മെണ്ടു് പകപ്പവകാശം സംബന്ധിച്ച ബേർൺ കൺവെൻഷനിൽനിന്നു് പിന്മാറണമെന്നും മേനോൻ നിദ്ദേശിച്ചു.

അവസാനമായി പ്രസംഗിച്ച ശ്രീ. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ, കേരളത്തിലെ സാംസ്കാരിക സംഘടനകളിൽ ഏററവും ചെറിയതും, സാമ്പത്തികശേഷി കുറഞ്ഞതുമാണ് ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത് എന്നും, എങ്കിലും രാജ്യത്തിന്റെ സർവ്വതോമുഖമായ പുരോഗതിയ്ക്ക് ഒരുപക്ഷെ ഏററവുമധികം സംഭാവന ചെയ്യുന്നത് ഈ സംഘടനയായിരിക്കുമെന്നും പ്രസ്താവിച്ചു.

ശാസ്ത്രത്തെ ബഹുജനങ്ങളുടെ ഇടയിലേക്കു കൊണ്ടുപോവുകയാണ് പരിഷത്തിന്റെ പ്രധാനലക്ഷ്യം. പൊതുജനങ്ങൾക്ക് അവരുടെ നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രീയകാര്യങ്ങൾ ലളിതമായ ഭാഷയിൽ പറഞ്ഞു മനസ്സിലാക്കിക്കൊടുക്കണം. ഷൊർണ്ണൂരിൽ ലോഹങ്ങളെപ്പററിയും കോഴിക്കോട്ട് ''പരിണാമ വാദ''ത്തെപ്പററിയും തൃശ്ശൂർ ''ലവോയ്സിയറെ''പ്പററിയും നടത്തിയ സിമ്പോസിയങ്ങൾ വമ്പിച്ച വിജയങ്ങളായിരുന്നു. പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ശാസ്ത്രീയകാര്യങ്ങളിൽ അതിയായ താല്പര്യമുണ്ടെന്ന് അവ തെളിയിച്ചു. മാസിക ; പുസ്തകങ്ങൾ ഇവ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചും കേരളത്തിന്റെ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ സിംപോസിയങ്ങളും പ്രദർശനങ്ങളും നടത്തിയും, പരിഷത്ത്, ശാസ്ത്രത്തെ സാമാന്യ ജനങ്ങളുടെ ഇടയിൽ എത്തിക്കുവാൻ ഒരു പരിപാടി തയ്യാറാക്കീട്ടുണ്ട്.

നന്ദിപ്രകടനത്തോടുകൂടി പൊതുസമ്മേളനം അവസാനിച്ചു.

സമ്മേളനത്തെപ്പററി ഒന്നുരണ്ടു സംഗതികൾകൂടി സൂചിപ്പിച്ചുകൊള്ളട്ടെ. സമ്മേളനത്തിൽ പങ്കെടുത്തവരെല്ലാം സ്വന്തം കയ്യിൽനിന്നു് യാത്രാച്ചെലവും ഭക്ഷണച്ചെലവും വഹിച്ചുകൊണ്ടാണ് സമ്മേളനത്തിനു് വന്ന

ചേർന്നതു്. എന്നിട്ടും, പ്രസംഗിക്കുമെന്നും, ചർച്ചയിൽ പങ്കെടുക്കുമെന്നും, നോട്ടീസിൽ പേർ അച്ചടിച്ചവരിൽ, സർവ്വകലാശാലാപരീക്ഷമൂലം വരാൻ കഴിയാത്ത ഒരാൾ ഒഴികെ, ബാക്കി എല്ലാവരും സമ്മേളനത്തിൽ പങ്കെടുത്തു വെന്നതു് പ്രത്യേകം പ്രസ്താവ്യമാണ്. (യാത്രച്ചെലവു മുൻകൂട്ടി അയച്ചുകൊടുത്തിട്ടുപോലും പേരച്ചടിച്ചവരിൽ വലിയൊരുവിഭാഗം സമ്മേളനത്തിനു് വന്നുചേരാത്ത പാരമ്പര്യമാണല്ലോ കേരളത്തിലെ തലമുതിർന്ന സാംസ്കാരിക സംഘടനകളുടെ സമ്മേളനങ്ങൾക്കുപോലും ഉള്ളതു്).

സമ്മേളനത്തിന്റെ വിജയത്തിന്നായി അഹോരാത്രം നിസ്വാർത്ഥമായി പ്രവർത്തിച്ച സ്വാഗതസംഘം അംഗങ്ങളും, പ്രത്യേകിച്ചു് എം. പി. പരമേശ്വരനും, ടി. ആർ. ശങ്കുണ്ണിയും, സി ജി. ശാന്തകുമാറും അവർക്കുവേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങളും ഉപദേശങ്ങളും നല്കിക്കൊണ്ടിരുന്ന ശ്രീ എം. സി. നമ്പൂതിരിപ്പാടും, പരിഷത്തിന്റെ പ്രത്യേകം കൃതജ്ഞത അർഹിക്കുന്നു.

പുതിയ ഒരു ഉണർവോടും, ഉന്മേഷത്തോടും, വ്യക്തമായ ഒരു പ്രവർത്തനപരിപാടിയോടും കൂടിയാണ്, കേരളത്തിന്റെ നാനാഭാഗത്തുനിന്നും, പുറത്തുനിന്നും തൃശ്ശൂർ വന്നു ചേർന്ന ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെ അംഗങ്ങൾ, സമ്മേളനത്തിനുശേഷം സ്വന്തം ജോലിസ്ഥലങ്ങളിലേക്കു തിരിച്ചുപോയതു്.

സമുദ്ര ഗ്രസനവും കൊല്ലം നിരകളും

പ്രൊഫസർ കെ. കെ. മേനോൻ

ഭൂമുഖത്തു് കാണുന്ന കരപ്രദേശങ്ങളിൽ മിക്കതും മുൻയുഗങ്ങളിൽ ഭാഗികമായിട്ടെങ്കിലും സമുദ്രത്താൽ മൂടപ്പെട്ടിരുന്നതാണു്. ഇമ്മാതിരിയുള്ള കടലേററത്തിനു് അഥവാ സമുദ്രഗ്രസനത്തിനു് വേണ്ടത്ര തെളിവുകൾ നാനാഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലുമുള്ള പലസ്ഥലങ്ങളിലുമായി ചിതറിക്കിടപ്പുണ്ടു്.

ജലനിരപ്പു് ഉയരുകയോ കരപ്രദേശം താഴുകയോ ചെയ്താൽ സമുദ്രജലം കരയിലേയ്ക്കു് അതിക്രമിക്കും. ചിലപ്പോൾ ഇവരണ്ടും ഏകീകരിച്ചു് പ്രവർത്തിച്ചെന്നും വരാം. ഇതിനു് വിധേയമായ പ്രദേശത്തിൻെറ വിസ്തൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നതു് കരജലനിരപ്പുകളുടെ വ്യത്യാസവും ഭൂമിയുടെ ചരിവുമാണു്. ചരിവു് കുറയുംതോറും സമുദ്രജലം ഉൾ

* ''പരീക്ഷണശാലയിൽ'' എന്ന ഈ പരമ്പരയിൽ; ചില പ്രശസ്തരായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ, നടത്തുന്ന ഗവേഷണങ്ങളെപ്പററി, അവരവർ തന്നെ എഴുതുന്ന ലേഖനങ്ങളാണു് ഞങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതു്. ഈ പരമ്പരയിലെ ഒന്നാമത്തെ ലേഖനം 'ശാസ്ത്രഗതി' ഒന്നാംലക്കത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്ന ഡോ. കെ. കെ. നായരുടെ ലേഖനമായിരുന്നു.

പ്രദേശത്തോട്ടു് കൂടുതൽ വ്യാപിക്കുവാനാണു് സാദ്ധ്യത. ഒരു പരിധിയെത്തിയാൽ പിന്നെ ഉള്ളിലോട്ടുള്ള ജലപ്രവാഹം പിൻവാങ്ങാൻ തുടങ്ങും. ഇതാണു് സമുദ്രപശ്ചാൽഗമനം. സമുദ്രഗ്രസനത്തിനും പശ്ചാൽഗമനത്തിനും സാധാരണ വേണ്ടിവരുന്ന കാലയളവു് സുദീർഘമാണു്; യുഗങ്ങൾ തന്നെ പലപ്പോഴും ഇതിനു് വേണ്ടിവരാം.

സമുദ്രം ദീർഘകാലം കൈയ്യടക്കി വച്ചിരുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ സമുദ്രജന്യമായ ചുണ്ണാമ്പുകല്ലു്, മണൽക്കല്ലു് മുതലായവ പാളികളായിട്ടു് നിക്ഷേപിക്കപ്പെടാൻ ഇടയുണ്ടു്. പക്ഷെ ഇതിനു് അനുയോജ്യമായ ചുററുപാടുകൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ലഭിച്ചെന്നു് വരികയില്ല. അങ്ങിനെയുള്ള സന്ദർഭങ്ങളിൽ മേൽപ്പറഞ്ഞ നിക്ഷേപങ്ങൾക്കു് പകരം സമുദ്രജലം വ്യാപിച്ചിരുന്ന പ്രദേശം കാലക്രമേണ നിരന്നു് ഒരു തട്ടായി രൂപം പ്രാപിച്ചെന്നുവരാം.

മുൻയുഗങ്ങളിൽ വൻതോതിലുള്ള സമുദ്രഗ്രസനങ്ങൾ ഭാരതത്തിൽ പലയിടത്തും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. തൃശ്ശിനാപ്പള്ളി, കച്ച് എന്നീ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണുന്ന വിശാലവും വൈവിദ്ധ്യമേറിയതുമായ സമുദ്രജന്യനിക്ഷേപങ്ങളുടെ അട്ടികൾ ഇതിനു് സാക്ഷ്യം വഹിക്കുന്നു. താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ തോതിലായിരുന്നെങ്കിലും കേരളവും സമുദ്രഗ്രസനങ്ങൾക്കു വിധേയമായിരുന്നു. ഇതിൻെറ തെളിവിലേക്കായി കടലോരത്തിനു് സമാന്തരമായി നെടുനീളെയുള്ള പീഠഭൂമികളും കൊല്ലം ജില്ലയിൽ കാണുന്ന സമുദ്രജന്യമായ അടുക്കുപാറകളുടെ നിക്ഷേപങ്ങളുംമാത്രം കണക്കിലെടുത്താൽ മതി. മേല്പറഞ്ഞ അടുക്കുപാറകൾ ''കൊല്ലം നിരകളെ'' ന്നു് പറഞ്ഞുവരുന്ന വിവിധതരത്തിലുള്ള പാറകളുടെ പാളികൾ കൊണ്ടു് സംഘടിതമാണു്. ഇവ പ്രതിനിധാ

നം ചെയ്യുന്ന പരമ്പരയിലെ ഘടക നിരകളെക്കുറിച്ച് പൊതുവെയും അതിപ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ചുണ്ണാമ്പു കൽ നിരയെക്കുറിച്ച് പ്രത്യേകിച്ചും ഇവിടെ സംക്ഷിപ്തമായി പ്രതിപാദിക്കാം.

കൊല്ലം പരമ്പരയിലെ മുഖ്യഘടകമായ ചുണ്ണാമ്പു കൽനിരതന്നെയാണ് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടത്. ഉദ്ദേശം ഒരു നൂററാണ്ടിനു മുമ്പാണ് അതു് നടന്നതു്. തിരുവിതാംകൂർ–കൊച്ചി സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ ബ്രിട്ടീഷ് സ്ഥാനപതി ആയിരുന്ന ജനറൽ കല്ലൻ അഷ്ടമുടി കായലിന്റെ കിഴക്കുഭാഗത്തുള്ള പടപ്പകരയെന്ന പ്രദേശത്തു് ഒരു കുന്നിൻ ചെരിവിൽ ചിതറിക്കിടന്നിരുന്ന കുറെ ചുണ്ണാമ്പുകൽകഷ്ണങ്ങൾ യാദൃശ്ചികമായി കണ്ടെത്തി. തൽസംബന്ധമായ പഠനത്തിൽ അതീവതല്പരനായിരുന്നു അദ്ദേഹം. സമീപസ്ഥലത്തു് ഒന്നു് രണ്ടു് കിണറുകൾ കുഴിപ്പിച്ചുനോക്കാൻ ഇതു് അദ്ദേഹത്തെ പ്രേരിപ്പിച്ചു. ആ കിണറുകളിലും പ്രസ്തുത ചുണ്ണാമ്പുകല്ലു് കണ്ടതോടെ പടപ്പകരയിൽ അവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ടു. അവിടെനിന്നും എടുത്ത ചുണ്ണാമ്പു കല്ലിലെ ചില ഉൽഖാതങ്ങളെ (ഫോസിലുകളെ) ബോംബെയിലെ ഡാക്ടർ കാർട്ടർക്കു് അയച്ചുകൊടുക്കുകയുണ്ടായി. ഡാക്ടർ കാർട്ടർ അവയെ പരിശോധിച്ച് തിരിച്ചറിയുകയും വിവരങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കയും ചെയ്തു. തുടർന്നു നടന്നിട്ടുള്ള സമഗ്രമായ ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി പ്രസ്തുത ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിൽനിന്നും നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുവിഭാഗങ്ങളിൽപെട്ട അനേകം സമുദ്രജീവികളുടെ ഉൽഖാതങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിഞ്ഞു. അങ്ങനെ കൊല്ലം നിരകളുടെ പഴക്കം, നിക്ഷേപത്തിനു് കാരണമായ പരിത:സ്ഥിതികൾ, ഇതേകാലഘട്ടത്തിൽ സമുദ്രം

അതിക്രമിച്ചിട്ടുള്ള ഭാരതത്തിലെ മററു പ്രദേശങ്ങൾ മുതലായവയെക്കുറിച്ച് അതിപ്രധാനമായ പലനിഗമനങ്ങളിലും ഭൂഗർഭശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ എത്തിച്ചേർന്നിട്ടുണ്ട്.

കൊല്ലം നിരകളെ സംബന്ധിച്ച് നടന്നിട്ടുള്ള മുൻഗവേഷണങ്ങൾ പൊതുവെ അവയുടെ ഉൽഖാതശാസ്ത്രത്തെ കേന്ദ്രീകരിച്ചിട്ടുള്ളതാണ്. ഇതിൽനിന്നുതന്നെ പ്രസ്തുത നിരകളിലെ ഉൽഖാതങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം ഗ്രഹിക്കാവുന്നതാണല്ലൊ. മാതൃകാപ്രദേശമായ പടപ്പകരയിൽ ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിനു് പുറമെ അതേ പരമ്പരയിലെ വേറെ നിരകളൊന്നും മുൻഗവേഷകരുടെ ദൃഷ്ടിയ്ക്കു് വിഷയീഭവിച്ചിരുന്നില്ല. സമീപകാലത്തെ ഗവേഷണഫലമായി പടപ്പകരയിൽ ചുണ്ണാമ്പു കല്ലിനു താഴെ പുതുതായി നാലു നിരകൾ കണ്ടെത്തുകയും കൊല്ലം ജില്ലയിൽ മററുപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉള്ളതായ നിരകളുമായി ഇവയുടെ പരസ്പരബന്ധം താല്ക്കാലികാടിസ്ഥാനത്തിൽ സൂചിപ്പിക്കുകയും ലേഖകൻ ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

മററു പാറകളെയും ധാതുനിക്ഷേപങ്ങളെയും പോലെ കൊല്ലം നിരകളൊന്നും ഭൂമിയ്ക്കുമീതെ ഒരിടത്തും പൊന്തിക്കാണാറില്ല ഇതുകൊണ്ടു തന്നെയാവണം കൊല്ലം നിരകളുടെ വ്യാപ്തി, ഘടന മുതലായവയെക്കുറിച്ചുള്ള വിജ്ഞാനവും വളരെ പരിമിതമായിരിക്കുന്നതു്. ഇവയെ സാധാരണ കിണറുകൾ, താഴ്ചയുള്ള കുഴികൾ എന്നിവയുടെ ഭിത്തികളിലും യന്ത്രസഹായംകൊണ്ടു് ഭൂമി തുരക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ഉൾഭാഗത്തും ദർശിക്കാവുന്നതാണ്. ദക്ഷിണകേരളത്തിൽ പ്രത്യേകിച്ചും കൊല്ലം ജില്ലയിൽ പലസ്ഥലങ്ങളിലും ചുണ്ണാമ്പ്കല്ല് തുടങ്ങിയ പാറകളുടെ നിരകൾ ഉള്ളതായി അറിവുണ്ടു്. ഇവയിൽ പടപ്പകര,

ചാത്തന്നൂർ, നെടുങ്ങോലം, പരവൂർ, കിടങ്ങയറ എന്നിവിടങ്ങളിലെ നിക്ഷേപങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരണങ്ങൾ മാത്രമെ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു കണ്ടിട്ടുള്ളു. ചവറക്ക് സമീപമുള്ള കടലോരപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉദ്ദേശം രണ്ടു ശതകങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് കുഴൽക്കിണറുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി തുരന്നപ്പോൾ ചുണ്ണാമ്പുകൽ നിക്ഷേപം കണ്ടെത്തിയതായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. പക്ഷേ തെളിവുകളുടെ അപര്യാപ്തതമൂലം ഇതിനു കൊല്ലം പരമ്പരയുമായിട്ടുള്ള ബന്ധം സ്പഷ്ടമല്ല.

മാതൃകാ പ്രദേശമായ പടപ്പകരയിൽ കിഴക്കാം തൂക്കമായ ഒരു കുന്നിൻചെരിവിലാണ് കൊല്ലം നിരകൾ ദൃശ്യമായിട്ടുള്ളത്. ഉദ്ദേശം പതിനാറ് മീററരോളം പൊക്കവുമുള്ള പ്രസ്തുത ചെരിവിൻെറ മേലത്തെ പതിമൂന്നു മീററും വിഭിന്നമായ വക്‌ലെ നിരകളെന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇളയ പരമ്പരയിൽപെട്ട ചീക്കല്ലാണ്. ഇതിനു താഴെ യഥാക്രമം ചുണ്ണാമ്പ് കല്ല്, മണൽക്കളിമണ്ണ്, അങ്ഗാരക്കളിമണ്ണ് അങ്ഗാരവരിക്കളിമണ്ണ് എന്നീ നിരകൾ മൂന്നു മീററരോളം ഘനത്തിലുണ്ട്. ഇവയ്ക്ക് താഴെ എന്തെന്ന് തല്ക്കാലം വിവരമൊന്നുമില്ല.

ചാത്തന്നൂരും നെടുങ്ങോലത്തും പരീക്ഷണക്കിണറുകളിൽ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നായി കാണുന്ന കൊല്ലം-വക്‌ലെ പരമ്പരകളെക്കുറിച്ച് മുൻഗവേഷകർ പരാമർശിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളിലും ചുണ്ണാമ്പു കല്ലിനും ചീക്കല്ലിനും ഇടയ്ക്ക് രണ്ട് അങ്ഗാരക്കളിമൺനിരകളും ഒരു മണൽക്കൽ നിരയും കാണാം. നേരെമറിച്ചു പടപ്പക്കരെയിൽ ചീക്കൽ നിര ചുണ്ണാമ്പ് കല്ലിനെ നേരിട്ട് മൂടിയാണിരിക്കുന്നത്. ചാത്തന്നൂരിൽ ഏററവും അടിയിലായി ഒരു പവിഴച്ചുണ്ണാ

മ്പുകൽ നിരകളുടെ ഉള്ളതായി അറിയുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു നിര കിടങ്ങയറയിലും ഉള്ളതായി ലേഖകൻ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

പടപ്പകരയിലും ചാത്തന്നൂരിലും കാണുന്ന കൊല്ലം ചുണ്ണാമ്പുകൽനിരയ്ക്കു അറുപതു സെൻറിമീററരോളം ഘനം കാണും. കട്ടപ്പമേറിയതാകകൊണ്ട് കുന്താലികൊണ്ടുപോലും ഉടക്കാൻ ക്ലേശകരമായ പ്രസ്തുത ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് സ്ഥലവാസികൾ ചാണക്കല്ല് നിർമ്മിക്കാൻ വിനിയോഗിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ഇതു് വിളയുന്ന പ്രദേശത്തിനു് ചാണക്കോടിയെന്നും പേരുണ്ട്. പുതുതായി ഉടച്ച തലത്തിനു് നീലിമകലന്ന ചാരനിറമായിരിക്കും. ഇതിൽ ഭൂരിഭാഗം കാൽസിയവും രണ്ടുശതമാനം മഗ്നീഷ്യവും ആറുമുതൽ പതിനഞ്ചു ശതമാനംവരെ സിലിക്കയും അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതായി പരീക്ഷണങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. കാലപ്പഴക്കത്തിൽ രാസപരിവർത്തനംകൊണ്ട് ഇതിൻെറ നിറം മഞ്ഞയായിത്തീരും.

വ്യവസായമണ്ഡലത്തിൽ കൊല്ലം ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിനു് സ്ഥാനമൊന്നുമില്ലെന്നു് തന്നെ പറയാം. എന്നാൽ ശാസ്ത്രപരമായ ഗവേഷണപഠനങ്ങൾക്ക് അതിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഉൽഖാതങ്ങൾ അമൂല്യങ്ങളാണെന്ന വസ്തുത പണ്ടുതന്നെ അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളതാണ്. ഒച്ചുവർഗ്ഗങ്ങൾ, ഇച്ചുളിവർഗ്ഗങ്ങൾ, പവിഴവർഗ്ഗങ്ങൾ, ഫൊറാമിനിഫെറ മുതലായ വകുപ്പുകളിൽപെട്ട അനവധി ഉൽഖാതങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഫൊറാമിനിഫെറ വർഗ്ഗത്തിൽപെട്ട ആർകസ് മലബാറിക്കസ് എന്ന ഉൽഖാതത്തെ കൊല്ലം ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിൽ സുലഭമായി കണ്ടുവരുന്നു. ഇതിൻെറ

സാന്നിദ്ധ്യം പ്രസ്തുത ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിനെ നിസ്സംശയം തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ഒരു സൂചകോൽഖാതമായി പരിഗണിച്ചുവരുന്നു.

ദക്ഷിണകേരളത്തിൽ സമുദ്രഗ്രസനമുണ്ടായ കാലഘട്ടത്തിലോ അതിന്നടുപ്പിച്ചോ ഭാരതത്തിൻെറ മററുചില ഭാഗങ്ങളിലും സിലോണിലും ഇതേ പരിവത്തനം അനുഭവപ്പെടുകയുണ്ടായി. തൽഫലമായി സിന്ധ്, കച്ച്, ഗുജറാത്, കാരയ്ക്കൽ, ജാഫ്ന മുതലായ പ്രദേശങ്ങളിലും സമുദ്രജന്യങ്ങളായ പാറകൾ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടാൻ ഇടയായി. ഇവിടങ്ങളിൽനിന്നെല്ലാം സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള ഉൽഖാതങ്ങളുടെ താരതമ്യപഠനത്തിൽനിന്നും അനുമാനിയ്ക്കാവുന്നതു് സിന്ധിലെ ഗാജ്നിരകളുടെ ഉപരിഭാഗവും കൊല്ലത്തെയും ജാഫ്നയിലെയും നിരകളും സമകാലീന നിക്ഷേപങ്ങളാണെന്നത്രെ. ഇവയെ പിന്തുടൎന്നുള്ളതാണ് കാരയ്ക്കലെ നിരകൾ.

കൊല്ലംനിരകളിലെ പ്രധാന ഉൽഖാതങ്ങൾ ''മയൊസിൻ'' കാലഘട്ടത്തിലെ പ്രാണിജാലത്തോടു് അടുത്തു് ബന്ധപ്പെട്ടവയാണെന്നു് സൂക്ഷ്മപഠനങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. വിശദമായിട്ടു് കണക്കാക്കുന്നതായാൽ ഇവയുടെ ജീവിതകാലം മദ്ധ്യമയൊസിനിനു് മുമ്പെ ആയിരുന്നിരിക്കണം. ഇതേ കാലയളവുതന്നെ കൊല്ലം നിരകളുടെയും പഴക്കത്തെ കുറിക്കുന്നു.

തൃതീയയുഗത്തിൻെറ അഞ്ചുവിഭാഗങ്ങളിൽ നാലാമത്തെതാണ് മയൊസിൻ. പാറകളുടെ കേവലപ്രായം നിൎണ്ണയിക്കുന്നതിനു് നവീനോപാധികൾ പലതാണു്. അവയിലൊന്നായ പൊട്ടാസിയം–ആർഗാൺ രീതി അനുസരിച്ചു് മയൊസിൻെറ തുടക്കം ഇരുപത്തിഅഞ്ചു ശത

ലക്ഷം സംവത്സരങ്ങൾക്കു മുമ്പാണെന്നും അതിൻെറ കാല ദൈർഘ്യം പതിമൂന്നുശതലക്ഷം സംവത്സരങ്ങളാണെന്നും തിട്ടപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതേഅടിസ്ഥാനത്തിൽ കൊല്ലം നിരകൾക്ക് പതിനെട്ടര ദശലക്ഷം വർഷത്തിൽ കുറയാത്ത പഴക്കമുണ്ടെന്നു വിശ്വസിക്കുന്നതിൽ തെററില്ല.

കൊല്ലംപരമ്പരയുടെ നിക്ഷേപം പൂർത്തിയായതോടെ ദക്ഷിണകേരളത്തെ അതിക്രമിച്ചുകടന്ന സമുദ്രം പിൻവാങ്ങാൻ തുടങ്ങി. ഇപ്രകാരം തെളിഞ്ഞ കരപ്രദേശത്തിൻെറ പലഭാഗങ്ങളും ചതുപ്പുനിലങ്ങളായിത്തീർന്നു. ഇതോടെ കൊല്ലം പരമ്പരയുടെ കഥയും സമാപിച്ചു. എന്നാൽ സമുദ്രം കരയെ നിശ്ശേഷം കൈവെടിഞ്ഞില്ല; പകരം ഒരു അഴിമുഖത്തിൽക്കൂടെ അതിൻെറ വേഴ്ച തുടരുകതന്നെ ചെയ്തു. അടുത്ത പരമ്പരയായ വർക്കല നിരകളുടെ നിക്ഷേപത്തിനുള്ള കളമൊരുക്കലായിരുന്നു ഇതു്.

സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ

പൊട്ടാസിയം–ആർഗോൺ രീതി	=	Potassium - Argon method
സമുദ്രഗ്രസനം	=	Marine transgression
സമുദ്രപശ്ചാൽഗമനം	=	Marine regression
സമുദ്രജന്യനിക്ഷേപം	=	Marine deposit
കൊല്ലം പരമ്പര	=	Quilon series
കൊല്ലം നിരകൾ	=	Quilon beds
വർക്കലപരമ്പര	=	Warkala series
അടുക്കപാറ	=	Stratified rock
പാളി, നിര, അട്ടി	=	Bed, stratum
മാതൃകാപ്രദേശം	=	Type area
ഉൾഭാഗം	=	Core
അഴിമുഖം	=	Estuary

നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കൾ	=	Invertebrates
പ്രാണിജാലം	=	Fauna
ഉൽഖാതം	=	Fossil
സൂചകോൽഖാതം	=	Index fossil
ഉൽഖാതശാസ്ത്രം	=	Palaeontology
തട്ട്	=	Terrace
കേവലപ്രായം	=	Absolute age
തൃതീയയുഗം	=	Tertiary era
ചീക്കല്ല്	=	Laterite
ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്	=	Limestone
പവിഴച്ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്	=	Coral limestone
മണൽക്കല്ല്	=	Sandstone
മണൽക്കളിമണ്ണ്	=	Sandy clay
അങ്ഗാരക്കളിമണ്ണ്	=	Carbonaceous clay
അങ്ഗാരവരിക്കളിമണ്ണ്	=	Carbonaceous shale
ഒച്ചുവർഗ്ഗങ്ങൾ	=	Gastropods
ഇച്ചുംളിവർഗ്ഗങ്ങൾ	=	Lamellibranch
ഫൊറാമിനിഫെറ	=	Foraminifera

•

പുസ്തകാഭിപ്രായം—1

"ക്ഷയരോഗത്തെപ്പററി എല്ലാം"

(ഡോ. എം., എം. ബി. ബി. എസ്സ്.
AND
ഡോ. എസ്., എം. ബി. ബി. എസ്സ്.
ഈ. ആൻറ് എച്ച്. പബ്ളിക്കേഷൻസ്, താമരശ്ശേരി —വില : 2 രൂപ)

ഡോ. എസ്സ്. ശാന്തകുമാർ

ഇന്ത്യയിൽ ഒന്നരക്കോടിയിലധികം, കേരളത്തിൽ തന്നെ പതിനഞ്ചു് ലക്ഷത്തിന്നു പുറത്തു്, ക്ഷയരോഗികളുണ്ടെന്ന പരമാർത്ഥം ഏതൊരു ഭാരതീയനേയും ഭയവിഹ്വലനാക്കുന്നു. അമേരിക്ക, ഇംഗ്ലണ്ടു്, റഷ്യ, ചൈന തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ ക്ഷയരോഗം ഇന്നൊരു പ്രശ്നമേ അല്ല. ആരോഗ്യവിഷയങ്ങളിൽ സാമാന്യജനങ്ങൾക്കുള്ള വിജ്ഞാനം, ഉയർന്നസാമ്പത്തികസ്ഥിതി ഇവയാണു്ഇതിന്നു കാരണം. നൂറുശതമാനവും ഫലപ്രധമായ ചികിത്സാസമ്പ്രദായങ്ങൾ ലഭ്യമായിട്ടും ഇന്ത്യയിൽ ക്ഷയരോഗികളുടെ എണ്ണം കൂടിക്കൂടിവരുന്നതു് സാമാന്യജനങ്ങളുടെ അറിവില്ലായ്മ, നിസ്സഹകരണം, ദാരിദ്ര്യം എന്നിവകൊണ്ടാണു്.

പൊതുജനങ്ങളെ ഈ വിഷയങ്ങളിൽ ബോധവന്മാരാക്കുന്നതും, രോഗകാരണങ്ങൾ, നിവാരണങ്ങൾ, പരിചരണം, ശുശ്രൂഷ ആദിയായവയെ പ്രതിപാദിക്കുന്നതും ആയ ഗ്രന്ഥങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിൻെറ ആവശ്യകത അ

ധികമാരും അത്രനന്നായി മനസ്സിലാക്കീട്ടില്ല. അറിവില്ലായ്മ വരുത്തുന്ന വിന ചില്ലറയൊന്നുമല്ലല്ലോ. "അറിവില്ലായ്മ കൊണ്ടു് ഒരുരോഗിക്കും ഒരുപൈസപോലും നഷ്ടപ്പെടരുതു്, രോഗം അനിയന്ത്രിതമാവരുതു് – അറിവില്ലായ്മ കൊണ്ടു് ഒരുഭാരതീയനും രോഗം പിടിപെടരുതു്" എന്ന ഒരു മുദ്രാവാക്യം നമുക്കു തരുന്ന ഗ്രന്ഥകത്താക്കരം, മലയാളശാസ്ത്ര സാഹിത്യമണ്ഡലത്തിൽ ഒരു പുതിയ പ്രസ്ഥാനവുമായി കടന്നു വന്നിരിക്കയാണു്. ശാസ്ത്രീയ വിഷയങ്ങളിൽ അടുത്തു പുറത്തിറങ്ങിയിട്ടുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ ഏററവും മുന്നിൽത്തന്നെ ഈ പുസ്തകം സ്ഥാനം പിടിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു് കേരളശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ പ്രസിഡണ്ടു് എന്ന നിലക്കും കൂടി പറയുവാൻ എനിക്കു സന്തോഷമുണ്ടു്. ശാസ്ത്രീയ സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ പരമാവധി ഒഴിവാക്കി ക്കൊണ്ടു്, സാധാരണ ജനങ്ങൾക്കുവേണ്ടി തയ്യാറാക്കിയ ഈ ഗ്രന്ഥം നമ്മുടെനാട്ടിൽനിന്നും ക്ഷയരോഗത്തെ നിർമ്മാജ്ജനം ചെയ്യുന്നതിൽ മറേറതു പരിശ്രമങ്ങളേക്കാളും ഗണനീയമായ പങ്കു വഹിക്കുമെന്നു തീച്ചയാണു്.

കാലേക്കൂട്ടി കണ്ടുപിടിക്കുകയും വേണ്ട ചികിത്സ യഥാവസരം തുടങ്ങുകയും ചെയ്താൽ ക്ഷയം മാരകമല്ല. ക്ഷയരോഗബാധിതനാണോ എന്നു സ്വയം കാലേക്കൂട്ടി മനസ്സിലാക്കാൻ ഈ ഗ്രന്ഥം വായനക്കാരെ പഠിപ്പിക്കുന്നു. രോഗം മുളയിൽ തന്നെ നുള്ളിക്കളയാൻ അതുകൊണ്ടു സാധിക്കുന്നു. ഏററവും ചുരുങ്ങിയ ചിലവിൽ ഈ രോഗം ചികിത്സിച്ചുമാററുന്ന വിധവും, ഒരിക്കലും പിടി പെടാതെ തടുത്തുനിത്തുന്ന വിധവും ഈ ഗ്രന്ഥം ഒരോ വ്യക്തിയേയും പഠിപ്പിക്കുകയും അതിൻെറ ആവശ്യം അവരെ ബോദ്ധ്യപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വിഷയങ്ങൾ ലളിതമായ

രീതിയിൽ, ആകഷ്ണീയമായ ശൈലിയിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ ഗ്രന്ഥകത്താക്കാം അത്ഭുതാവഹമായി വിജയിച്ചിരിക്കുന്നു. കൈയിലെടുത്താൽ വായിച്ചു തീരുന്നതുവരെ ശ്രദ്ധപിടിച്ചു നിത്തുന്നരീതിയിലും, അക്ഷരാഭ്യാസമില്ലാത്തവക്കുപോലും വായിച്ചു കേട്ടാൽ മനസ്സിലാവുന്ന വിധത്തിലും ഈ ഗ്രന്ഥം സംവിധാനംചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ചില്ലറ ചില അക്ഷരതെറവുകളും, അച്ചടിപ്പിശകുകളും അങ്ങിങ്ങായി കാണാനുണ്ട്. ഇത്രയും നല്ലൊരു പുസ്തകത്തിന്നു അത്തുംകൊള്ളുന്ന സാരവത്തായ സന്ദേശത്തിന്നനുസരിച്ചൊരു മുഖചിത്രം നല്കാത്തതു കഷ്ടമായിപ്പോയി. ശാസ്ത്രീയവിഷയങ്ങാം മാതൃഭാഷയിലേക്കാക്കാനുള്ള വ്യഗ്രതയിലാണല്ലോ നാം. പഴഞ്ചൻകഥകളും നിരത്ഥകങ്ങളായ ഐതിഹ്യങ്ങളും പഠിപ്പിക്കുന്നതിന്നു പകരം എല്ലാ ജനങ്ങളും അത്യാവശ്യം അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങളുാം കൊള്ളുന്ന ഇത്തരം ഗ്രന്ഥങ്ങാം പാഠപദ്ധതിയിൽ ഉാംപ്പെടുത്തേണ്ടതിൻെറ പ്രാധാന്യം ഇനിയെങ്കിലും മനസ്സിലാക്കിയേ മതിയാവൂ.

ഈ പുസ്തകത്തിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന എല്ലാ ആദായവും ക്ഷയരോഗികാംക്കു ശാസ്ത്രീയ ചികിത്സ ലഭ്യമാക്കാനുള്ള ഫണ്ടിലേക്കു നല്കുകവഴി ഗ്രന്ഥകത്താക്കാം ഒരു മാതൃക കാണിച്ചിരിക്കുകയാണ്. എന്നാൽ അതിനേക്കാാംമഹത്തായ ഒരു കാര്യമാണ് ഈ ഗ്രന്ഥം രചിക്കുക വഴി, ഇത്തരം ഒരു പുതിയ പ്രസ്ഥാനവുമായി ജനസേവനത്തിന്നു കളമൊരുക്കുകവഴി, അവർ ചെയ്തിരിക്കുന്നത്.

ഇത്തുംകൊള്ളുന്ന സന്ദേശവും ഇതിൻെറ ആദായം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന വിധവും കണക്കിലെടുക്കുമ്പോാം എന്തു വിലക്കും ഈ പുസ്തകം വാങ്ങാവുന്നതാണ്. മ

ററൊരു പതിപ്പു പുറത്തിറങ്ങുകയാണെങ്കിൽ ഗ്രന്ഥകർത്താക്കളുടെ ശ്രദ്ധയാകർഷിക്കേണ്ടുന്ന ഒരു കാര്യമുണ്ട്. അതായതു് ചികിത്സ അത്രയും വിസ്തരിച്ചു പ്രതിപാദിക്കുന്നതു ശരിയല്ല. യോഗ്യതയില്ലാത്ത മെഡിക്കൽ പ്രാക്ടീഷണർമാർ ഇതു ദുരുപയോഗപ്പെടുത്തി കാണാൻ ആരും ആഗ്രഹിക്കുകയില്ലല്ലോ.

●

1967ലെ നോബൽസമ്മാനങ്ങൾ

'ഫിസിക്സി'നുള്ള നോബൽസമ്മാനം—ന്യൂയോക്കിലെ 'കോർനെൽ' സർവ്വകലാശാലയിലെ 'ഹാൻസ്ബെത്തെ' എന്ന ജർമ്മൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ലഭിച്ചതു്. ആററത്തിന്റെ ആന്തരഘടനയെപ്പററിയും, നക്ഷത്രങ്ങളിൽ ഊർജ്ജമുണ്ടാകുന്ന വിധത്തെപ്പററിയും അദ്ദേഹം ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കാണ് അദ്ദേഹത്തിനു് നോബൽ സമ്മാനം നല്കിയതു്.

'കെമിസ്ട്രി'ക്കുള്ള സമ്മാനങ്ങൾ—ജർമ്മനിയിലെ മാക്സ് പ്ലാങ്ക് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിലെ 'മാൻഫ്രെഡ് ഐഗർ'; കേംബ്രിഡ്ജിലെ ഫിസിക്കൽ കെമിസ്ട്രി ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിലെ 'റൊണാൾഡ് നോറിഷു്'; ലണ്ടനിലെ റോയൽ ഇൻററ്യൂട്ടിലെ 'ജോർജ്ജ് പോർട്ടർ' എന്നിവർക്കാണ് ലഭിച്ചതു്. അല്പനേരത്തേയ്ക്കു് ഊർജ്ജം കടത്തിവിടുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ശീഘ്രഗതിയിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെസ്സംബന്ധിച്ചുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾക്കാണ് ഇവർക്കു് സമ്മാനം ലഭിച്ചതു്. ജോർജ്ജ് പോർട്ടരുടെ 'ആധുനികലോകത്തിൽ രസതന്ത്രം' എന്ന പുസ്തകം മലയാളത്തിൽ വിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്.

'വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിനുള്ള സമ്മാനങ്ങൾ — സ്വീഡൻകാരനും ഇപ്പോൾ ഓക്സ്ഫോർഡ് സർവ്വകലാശാലയിലെ പ്രൊഫസറും ആയ 'അർഗ്നാർ ഗ്രാനിററ'; ന്യൂയോക്കിലെ റോക്ക്ഫെല്ലർ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിലെ "ഡോ. ഹാർട്ട്ലൈൻ", അമേരിക്കയിലെ ഹാർവാർഡ് യൂനിവർസിററിയിലെ "ഡോ. വാൾഡ്" എന്നിവർക്കാണ് ലഭിച്ചതു്. നാം വസ്തുക്കളെ കാണുമ്പോൾ കണ്ണിനകത്തുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജതന്ത്രപരവും രസതന്ത്രപരവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളെപ്പററി നടത്തിയ ഗവേഷണങ്ങൾക്കാണ് ഇവർക്കു് നോബൽ സമ്മാനം നൽകിയതു്.

പുസ്തകാഭിപ്രായം—2

സയൻസിൻെറ കഥ

മൂന്നാംഭാഗം — പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

(പ്രസാധകന്മാർ, നാഷനൽ ബുക്ക് സ്റ്റാാം, കോട്ടയം — വില ക. 3.)

പ്രൊഫ. കെ. ഗോപിനാഥൻ

സയൻസിനു് അതിൻെറതായ ഒരു ചരിത്രമുണ്ടു്. ധാരാളം ചരിത്രപുരുഷന്മാരുമുണ്ടു്. ശാസ്ത്രലോകത്തിലെ വല്യതും ചെറുതുമായ ഇത്തരം ചരിത്രനായകന്മാരുടെ കഥ അറിയുക വിജ്ഞാനപ്രേമികാംക്കു് രസമാണു്. ശ്രീ പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കരെപ്പോലുള്ള ഒരുന്നത ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരൻ പറയുമ്പോാം ആ കഥകാംക്കു് ആസ്വാദ്യത വളരെ അധികമാണു്താനും. ശാസ്ത്ര സാഹിത്യകന്മാരിൽ ഗണനീയനായ ശ്രീ പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കക്കു് സ്വതസ്സിദ്ധമായ ശൈലിയും ശാസ്ത്രസാഹിത്യരചനയിൽ നൈസർഗ്ഗികമായ വാസനയും ഉണ്ടു്. അയത്നലളിതമായ ഭാഷയിൽ ഭംഗിയായി എഴുതിയിരിക്കുന്ന ഇൗട്ടററ പല ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങളുടെയും കത്താവാണദ്ദേഹം. പരന്ന വായനയും, അപാരമായപാണ്ഡിത്യവും, അഗാധമായ ചിന്തയും, അസാമാന്യമായ പ്രതിഭയും കൈമുതലായിട്ടുള്ള ശ്രീ. പണിക്കരുടെ സരളപ്രസന്നമായ രചനാരീതിക്കു് മകുടോദാഹരണമാണു് 'സയൻസിൻെറ കഥ' എന്ന ഗ്രന്ഥപരമ്പര. ഒന്നും, രണ്ടും, മൂന്നും ഭാഗങ്ങാം അദ്ദേഹം എഴുതി

ക്കഴിഞ്ഞു. സയൻസിൻെറ നീണ്ടകഥ അവസാനിപ്പിക്കണമെങ്കിൽ ഒരു ഭാഗം കൂടി വേണമെന്നു് വന്നിരിക്കുകയാണു്. ശാസ്ത്രം അഭൂതപൂർവ്വമായി വളൎന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണല്ലൊ! 'സയൻസിൻെറകഥ' മൂന്നാംഭാഗത്തോടുകൂടി ഈ നൂററാണ്ടിൻെറ തിരശ്ശീല നീക്കുക മാത്രമെ ചെയ്തിട്ടുള്ളു. സയൻസിൻെറ കഥ സംഭവബഹുലമാണു്. മനുഷ്യപുരോഗതിയുമായി സയൻസിൻെറകഥ അഭേദ്യമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

'സയൻസിൻെറകഥ' മൂന്നാംഭാഗത്തിൽ പല ശാസ്ത്രശാഖകൾക്കും ഏകദേശം ഒരേ കാലയളവിൽ ഉണ്ടായിട്ടുള്ള പുരോഗതിയേയാണു് വസ്തുനിഷ്ഠമായി വിശകലനം ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്. ''വിദ്യുൽക്കാന്തതരംഗങ്ങൾ, ശക്തിസംഭരണം, വ്യവസായങ്ങൾ വളരുന്നു, ജ്യോതിർഗ്ഗോളങ്ങളെപ്പററി, കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളെപ്പററി, സെൽസിദ്ധാന്തവും വൈദ്യശാസ്ത്രവും, വൈദ്യശാസ്ത്രപുരോഗതി, സർജറിയും നർസിങ്ങും, ജീവികളെ തരംതിരിക്കുന്നു, പരിണാമവാദം, പുരോഗതിയുടെ നൂററാണ്ടു്, പുതിയ രസായനശാസ്ത്രം, ഐസോടോപ്പുകൾ, നരവംശശാസ്ത്രവും മററും, മനഃശാസ്ത്രം, മനോമണ്ഡലത്തിലേക്കുള്ള ചുഴിഞ്ഞുനോട്ടം,'' എന്നിങ്ങനെ വിവിധവിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പ്രതിപാദനംകൊണ്ടു് പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒരു കൃതിയാണു് ഇതു്. വ്യവസായങ്ങൾ വളരുന്നു, വൈദ്യശാസ്ത്രപുരോഗതി, പരിണാമവാദം, ഐസോടോപ്പുകൾ'' എന്നീ അദ്ധ്യായങ്ങൾ സവിശേഷമായ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. മനഃശാസ്ത്രം, മനോമണ്ഡലത്തിലേക്കുള്ള ചുഴിഞ്ഞുനോട്ടം' എന്ന രണ്ടു് അദ്ധ്യായങ്ങൾ

ഒരു മനഃശാസ്ത്രപണ്ഡിതന്റെ വിരുതോടെയാണ് ഗ്രന്ഥകർത്താവ് കൈകാര്യം ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്. പലയിടങ്ങളിലുമുള്ള ശാസ്ത്രകാരന്മാർ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളുടേയും നിരീക്ഷണങ്ങളുടേയും കഥ അടുക്കോടും ചിട്ടയോടും കൂടി വിവരിക്കുന്നതിൽ ഗ്രന്ഥകർത്താവ് വിജയിച്ചിരിക്കുന്നു.

അദ്ധ്യയനമാദ്ധ്യമം മാതൃഭാഷയാകുന്നതിനു് അഞ്ചു് പത്തു് വർഷം വേണമെന്നും, അല്ല ഏറെ നാളത്തേക്കു് ഇംഗ്ലീഷ് തുടരണമെന്നും, അതല്ല ഒരിക്കലും മാദ്ധ്യമം ഇംഗ്ലീഷിൽനിന്നും മാററരുതെന്നും മററുമുള്ള അഭിപ്രായപ്രകടനങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. ''സയൻസിന്റെ കഥ'' വായിച്ചുകഴിഞ്ഞപ്പോൾ അദ്ധ്യയനമാദ്ധ്യമം മാററുന്നതിനു് അഞ്ചുവർഷം കാത്തിരിക്കേണ്ടതുണ്ടോ എന്നു് തോന്നിപ്പോവുകയാണ്. മലയാളത്തിൽക്കൂടി ശാസ്ത്രം കൈകാര്യംചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുകയില്ലെന്നു് ശഠിക്കുന്നവർക്കുള്ള മറുപടിയാണ് ''സയൻസിന്റെകഥ.'' ഇത്തരം ഗ്രന്ഥങ്ങൾ നമ്മുടെ ശാസ്ത്രസാഹിത്യശാഖയ്ക്കു് ഒരു നേട്ടമാണ്.

വിജ്ഞാനപ്രദമായ പുസ്തകങ്ങൾ വിലയ്ക്കുവാങ്ങി വായിക്കുമെന്നു് നിർബ്ബന്ധമുള്ള ഏതൊരു മലയാളിയും ''സയൻസിന്റെ കഥ'' കൈവശമാക്കണം. നല്ലപുസ്തകങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്ന വായനശാലകളിൽ ''സയൻസിന്റെ കഥ''യ്ക്കു് സ്ഥാനമുണ്ടു്. സയൻസിന്റെ കഥ വെറും കഥയല്ല. മാനവ പുരോഗതിയുടേയും ശ്രേയസ്സിന്റെയും കഥയാണ്.

സയൻസും നിത്യജീവിതവും*

വി. ജെ. തോമസ്

ശാസ്ത്രം അഥവാ സയൻസു്, യുക്തിപൂർവ്വമായ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ പ്രകൃതിയെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും ആ വഴിക്കു് കിട്ടുന്ന അറിവിനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിനും തുടങ്ങിയിട്ടു് ഏകദേശം മൂന്നു നൂററാണ്ടുകളോളമായിരിക്കുന്നു. ലോകചരിത്രത്തിൽ ഇതുവരെ കഴിഞ്ഞ കാലത്തിനിടക്കു് വളരെ ചെറുതായിതോന്നുന്ന ഈ മൂന്നു് നൂററാണ്ടുകൾകൊണ്ടു് അതു് വരുത്തിയിട്ടുള്ള പരിവർത്തനങ്ങൾ വിസ്മയാവഹങ്ങളാകുന്നു.

വ്യവസ്ഥാപിതമായ ശാസ്ത്രീയപരീക്ഷണം ആദ്യം ഇററലിയിലാണു് ആരംഭിച്ചതു്. ഇതു് പതിനാറാം നൂററാണ്ടിലായിരുന്നു. അവിടെനിന്നു് അതു് പശ്ചിമയൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളിലേക്കു് വ്യാപിച്ചു. ഇംഗ്ലണ്ടിലാണു് അതു് ആദ്യം സുസ്ഥിരമായ ഒരു അടിസ്ഥാനത്തിന്മേൽ സ്ഥാപിതമായതു്. ഇതിന്റെ ഫലമായി 1662-ൽ 'റോയൽ സൊസൈററി' എന്ന പേരിൽ ഒരു ഗവേഷണസമിതി ലണ്ടനിൽ സ്ഥാപിതമായി. ശാസ്ത്രീയ ഗവേഷണസമിതികളിൽ ഏററവും പഴക്കംചെന്ന ഒന്നാകുന്നു ഈ സ്ഥാപനം. ഇതേ തുടർന്നു ഇതരരാജ്യങ്ങ

---

* കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിന്റെ കോഴിക്കോടു ശാഖ 1967 ഒക്ടോബറിൽ ഹൈസ്കൂൾ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കായി നടത്തിയ ലേഖനമത്സരത്തിൽ ഒന്നാംസമ്മാനത്തിന്നർഹമായ ലേഖനം.

ളിലും ഇതുപോലുള്ള സംഘടനകൾ രൂപവൽകൃതമായി. പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടോടുകൂടി വ്യവസായതൽപരരായ സകല രാജ്യക്കാരും ശാസ്ത്രീയഗവേഷണത്തിൽ ഔത്സുക്യം പ്രകടിപ്പിച്ചു. ഇതിൻെറ ഫലം ജർമ്മനിയിലും അമേരിക്കയിലും പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു.

ശാസ്ത്രീയനിരീക്ഷണത്തിൻെറ പരിണതഫലമായി മാനവരാശിക്ക് വിഭിന്നങ്ങളും വിവിധങ്ങളുമായ പന്ഥാവുകളിൽ കൈവന്നിട്ടുള്ള നേട്ടങ്ങൾ വളരെയാണ്. പൂന്തോട്ടത്തിൽ വിശ്രമിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ന്യൂട്ടൺ ഒരു ആപ്പിൾപ്പഴം ഭൂമിയിലേക്ക് വീഴുന്നത് കാണുവാനിടയായത് പല ആധുനികസിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കും വഴിതെളിയിച്ചു. ന്യൂട്ടൻെറ സിദ്ധാന്തം ശാസ്ത്രരംഗത്ത് ഒരു കോളിളക്കംതന്നെ സൃഷ്ടിച്ചു. ഇന്നത്തെ പല കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടെയും ഉറവിടം ന്യൂട്ടൻെറ സിദ്ധാന്തമാണ്. നിസ്സാരമായ ഒരു കാര്യത്തിൽ ഗഹനമായി ചിന്തിച്ചതുകൊണ്ടാണല്ലൊ ന്യൂട്ടന് ശാസ്ത്രരംഗത്ത് ഒരു നവീനാദ്ധ്യായം എഴുതിച്ചേർക്കാൻ സാധിച്ചത്.

മനുഷ്യൻെറ ജീവിതത്തിൽ ശാസ്ത്രം വരുത്തിയ നവീകരണങ്ങൾ വളരെയാണെന്നു് പറഞ്ഞല്ലോ. അവ ഒന്നു പരിശോധിക്കാം.

വൈദ്യശാസ്ത്രം അനുസ്യൂതമായ പുരോഗതി കൈവരിച്ച്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാലഘട്ടമാണിത്. മാറാരോഗങ്ങളെന്നു് ഖ്യാതിനേടിയിരുന്ന പല രോഗങ്ങളും ഇന്നു് ഭൂമുഖത്തു്നിന്നും മാഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ക്ഷയം, മലമ്പനി, മന്ത്, ക്യാൻസർ, സിഫിലിസ്, മസൂരി തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങൾ ഇന്നു് നിയന്ത്രണാധീനങ്ങ

ളാണ്. അതിദീർഘവും ഏററവും ശ്രമാവഹവുമായ പരിശ്രമങ്ങൾക്ക് ശേഷമാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഈവക രോഗങ്ങളുടെ കാരണവും, അവയ്ക്കുള്ള നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുള്ളതു്. 605 ഔഷധങ്ങളെ പരീക്ഷണ വിധേയമാക്കിയതിൻെറ ശേഷമാണ് 'പാൾഎർളിക്' എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1910-ൽ സിഫിലിസ് രോഗത്തിൻെറ നിവാരണത്തിനായി ''606'' എന്ന ഔഷധം കണ്ടുപിടിച്ചതു് എന്നു് പറയപ്പെടുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്ക് ഹൃദയം മനുഷ്യഹൃദയത്തിനു് പകരം വച്ചിണക്കി സുഗമമായി പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നതിനു് മനുഷ്യനു് സാധിക്കും എന്നു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അവകാശപ്പെടുന്നു. മൃതദേഹത്തിൽനിന്നും നിശ്ചിതസമയത്തിനുള്ളിൽ നേത്രങ്ങൾ കേടുകൂടാതെ എടുത്തു് അനേകം അന്ധന്മാർക്കു് കാഴ്ച നല്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മരിച്ചമനുഷ്യനെ മൂന്നു് മണിക്കൂറോളം ജീവിപ്പിക്കുന്നതിനു് അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. മൃതദേഹം ഒരു നിശ്ചിതസമയത്തിനുള്ളിൽ ചില ഔഷധങ്ങൾ പുരട്ടി ഒരുതരം ദ്രാവകത്തിൽ സൂക്ഷിക്കുന്ന ഒരു പരിപാടി അമേരിക്കയിൽ ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ഒരു കാലത്തു് ആ മൃതദേഹങ്ങൾക്കു് ജീവൻ നല്കാൻ സാധിക്കുമെന്നു് ശാസ്ത്രം പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

കാർഷികരംഗത്തു് വിപ്ലവാത്മകമായ പരിവർത്തനങ്ങളാണല്ലൊ ശാസ്ത്രം നിർവ്വഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്. കൃഷിനിലം ഉഴുന്നതിനും, ഞാറുനടുന്നതിനും, വിത്തു് വിതക്കുന്നതിനും, കളപറിക്കുന്നതിനും, കൊയ്യുന്നതിനും, മെതിക്കുന്നതിനും പററിയ ആധുനിക കാർഷികോപകരണങ്ങൾ ഇന്നു് സുലഭമാണ്. പല രാജ്യങ്ങളിലും കൃഷി ഒരു വ്യവ

സായമായിത്തീന്നിരിക്കുന്നു. ഈ വ്യവസായത്തിൻെറ വളച്ച്ക്ക് ശാസ്ത്രം നല്കിയിട്ടുള്ള സംഭാവനകരം വിസ്ത രിക്കുക പ്രയാസമാണ്. ഇതു് വെറും യന്ത്രസഹായം മാത്രമല്ല, യന്ത്രം നിസ്സാരമായ ഒരുഭാഗം മാത്രമാണ്. കൃഷി ച്ചെടികളെയും വിളഭൂമികളെയുംപററി ശാസ്ത്രം കണ്ടു പിടിച്ച വസ്തുതകളാണ് ഏററവും വലിയ പരിവത്തന ങ്ങരം വരുത്തിയതു്. ചെടികളുടെ രീതിക്കും സ്വഭാവ ത്തിനും മനുഷ്യൻ (കൃഷിക്കാരൻ) വഴങ്ങുക എന്ന സമ്പ്ര ദായം മാറിയിരിക്കുന്നു. ഒരു ധാന്യം എത്രനാരംകൊണ്ടു് വിളയണമെന്നും ഏതുരീതിയിൽ വിളയണം എന്നും നിശ്ചയിക്കുവാൻ ഇന്നത്തെ കഷ്കനു് കഴിവുണ്ടു്. കൃഷി ച്ചെടികളുടെ ആഭ്യന്തരഘടനയിൽ അത്രവലിയ നിയന്ത്ര ണമാണ് ശാസ്ത്രം സമ്പാദിച്ച്കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു്. ചെടികരം അന്തരീക്ഷവായുവിൽനിന്നു് സ്വീകരിക്കുന്ന ചില പദാത്ഥങ്ങളെ നേരിട്ടു് നിമ്മിച്ചു് അവക്കു നല്കു വാൻ ശാസ്ത്രത്തിനു് കഴിയുന്നു. ഈവക കാര്യങ്ങളിൽ മുൻപന്തിയിൽ നില്ക്കുന്നതു് സോവ്യററ് റഷ്യയാണ് അവിടെ മുൻകാലങ്ങളിൽ പുല്ലുപോലും കിളുക്കാതെ കിട ന്നിരുന്ന എത്ര ആയിരം ചതുരശ്രമൈൽ ഭൂമിയാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഫലഭൂയിഷ്ഠമാക്കിത്തീത്തിട്ടുള്ളതു് ! ഇങ്ങനെ ധ്രുവമേഖലയിൽ ഉരംപ്പെട്ടു കിടന്നിരുന്ന അതി വിശാലമായ ഭൂഭാഗങ്ങരം ഇന്നു് വിലപ്പിടിച്ച വിളനില ങ്ങളായി മാറിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയുടെമേൽ മനുഷ്യൻ നേടിയ മഹാവിജയങ്ങളിലൊന്നാണിതു്. കാർഷിക രംഗത്തു് എത്രയും ചുരുങ്ങിയ കാലംകൊണ്ടു് റഷ്യൻജനത നേടിയ ഐശ്വര്യം റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അവി ശ്രാന്തയത്നത്തിൻെറ ഫലമാകുന്നു.

"യീസ്റ്റ്" എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന അതിസൂക്ഷ്മമായ ഒരു സസ്യത്തെപ്പററി നടത്തിയ ദീർഘമായ ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി 50% പ്രോട്ടീൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതും മാംസത്തിന്റെ സ്വാദോടുകൂടിയതുമായ ഒരു ആഹാരപദാർത്ഥമാണ് ''യീസ്റ്റ്'' എന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പ്രസ്താവിച്ചു. ഈ സസ്യത്തിന്റെ വളർച്ചക്ക് സൂര്യപ്രകാശമോ മണ്ണോ ആവശ്യമില്ല. ഇരുപതു മിനിട്ടിലൊരിക്കൽ രണ്ട്, നാല്, എട്ട് എന്നീകണക്കിൽ ഈ സസ്യം വളർന്ന് പെരുകുന്നു. വലിയ വാപ്പുകളിൽ ശക്കരവെള്ളം ഒഴിച്ച് വളർച്ചക്കാവശ്യമുള്ള വാതകങ്ങൾ കടത്തിവിട്ട് വാപ്പ് മൂടി ഈ സസ്യം വളർത്തിയെടുക്കുന്നു. ലോകം മുഴുവനും ഭക്ഷ്യക്ഷാമം അനുഭവിക്കുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ഒരു നവീനാദ്ധ്യായം കുറിക്കുകയല്ലേ ചെയ്യുന്നതു്? ഇതുപോലുള്ള കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾക്ക് ജന്മംനല്ലാൻ കഴിവുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഉണ്ടെങ്കിൽ ജനസംഖ്യാവദ്ധനവു് ഒരു രാജ്യത്തിനു് പ്രശ്നമാണോ? അഥവാ ജനസംഖ്യ ക്രമാതീതമാംവണ്ണം വദ്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതു് നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപാധികളും ശാസ്ത്രം നമ്മോടു് ഉപദേശിക്കുന്നില്ലേ? ഇതിൽ നിന്നെല്ലാം നാം മനസ്സിലാക്കേണ്ടതു് മനുഷ്യന്റെ എല്ലാ പ്രതിബന്ധങ്ങളെയും തരണം ചെയ്തുകൊണ്ടു് ജീവിതവിജയത്തിന്റെ ഉത്തുംഗശൃംഗത്തിൽ വിഹരിക്കുന്നതിനു്, പ്രപഞ്ചത്തെ കീഴടക്കി അവിടെ വിജയത്തിന്റെ വെന്നിക്കൊടി പാറിക്കുന്നതിനു് ശാസ്ത്രം മനുഷ്യനെ സഹായിക്കുന്നു എന്നുള്ളതാണു്.

ആദിമനുഷ്യന്റെ—കാട്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന മനുഷ്യന്റെ—ജീവിതത്തിലേക്കു് നമുക്കൊന്നു് കടന്നു്

നോക്കാം. മൃഗങ്ങളെ വേട്ടയാടിപിടിച്ച് അതിൻെറ പച്ചമാംസം ഭക്ഷിച്ചും, കാട്ടുപഴങ്ങളും തേനും ഭക്ഷിച്ചും കാട്ടാറുകളിലെ ജലം കുടിച്ചും വൃക്ഷത്തിൻെറ ചപ്പുകളും തൊലികളുംവച്ച്കെട്ടിയും കാട്ടിലെ ഗുഹകളിൽ താമസിച്ചിരുന്ന ജടയും നീണ്ടതാടിയും ഉണ്ടായിരുന്ന ശിലായുഗത്തിലെ മനുഷ്യൻെറ സ്ഥിതിയെന്തായിരുന്നിരിക്കണം? ഇന്നത്തെ മനുഷ്യൻ എയർകണ്ടീഷൻചെയ്ത രമ്യഹർമ്മ്യങ്ങളിൽ താമസിക്കുന്നതിനു് കാരണക്കാരൻ ആരാണു്? അതേ മനുഷ്യൻെറ ശാസ്ത്രീയവീക്ഷണത്തിൻെറ പരിണതഫലങ്ങളാണു് ഈ ആധുനിക സുഖസൗകര്യങ്ങൾ. പ്രകൃതിയിൽനിന്നു് കിട്ടുന്ന പഞ്ഞിയിൽനിന്നും രോമത്തിൽനിന്നും, വസ്ത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് മനുഷ്യനെ ശാസ്ത്രം പഠിപ്പിച്ചു. മുളയിൽനിന്നു് മേത്തരം റേയോൺ വസ്ത്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും, കൽക്കരിയിൽനിന്നു് നൈലോൺ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മനുഷ്യൻ പഠിച്ചിരിക്കുന്നു.

പുഴയിൽക്കൂടി ഒഴുകുന്ന വെള്ളത്തെ തടഞ്ഞ്നിർത്തി അതിൽനിന്നും വിദ്യുച്ഛക്തി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും മനുഷ്യൻ പഠിച്ചു. വിദ്യുച്ഛക്തിയുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തോടുകൂടി ജീവിതം എത്രമാത്രം പരിഷ്കൃതമായിരിക്കുന്നു! മനുഷ്യൻെറ ക്ലേശങ്ങളെ ദൂരീകരിക്കുന്നതിനും സമയനഷ്ടം ഒഴിവാക്കുന്നതിന്നും അതു് എത്രമാത്രം സഹായിക്കുന്നു. ശതക്കണക്കിനു് ആളുകളുടെ ജോലി ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടർ നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ടെലിഫോൺ കമ്പിയില്ലാക്കമ്പി തുടങ്ങിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ വാർത്താവിനിമയത്തിനു് എത്രമാത്രം സഹായിക്കുന്നു! റേഡിയോ, ടെലിവിഷൻ, സിനിമ മുതലായവ മാനവരാശിയുടെ സാംസ്കാ

രികെ ഉയർത്തെഴുന്നേൽപ്പിനു് കാരണമാകുകയല്ലെ ചെയ്തതു്! ആയുഷ്ക്കാലം മുഴുവൻ വേർപിരിയാതെ സ്നേഹത്തോടും, സഹകരണത്തോടുംകൂടി ജീവിക്കുന്ന ദമ്പതികളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനു് എലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടറിനു് കഴിയുമെന്നു് പറയുന്നു. ഇങ്ങനെ വിവാഹങ്ങൾ അമേരിക്കയിൽ ധാരാളം നടക്കുന്നുണ്ടെന്നു് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. കമ്പികളും തൂണുകളും കൂടാതെ വിദ്യുച്ഛക്തി വിതരണം സാദ്ധ്യമാണെന്നു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തെളിയിച്ചു് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ആകാശത്തിന്റെ അനന്തതയെ കീറിമുറിച്ചുകൊണ്ടു് ശബ്ദത്തേക്കാൾ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന സൂപ്പർ സോണിക്കു് വിമാനങ്ങളും, സമുദ്രത്തിന്റെ അഗാധതയിൽകൂടി അതിവേഗം പാഞ്ഞു് പോകുന്ന മുങ്ങിക്കപ്പലുകളും ഇന്നു് ധാരാളമുണ്ടു്.

ഇന്നിതാമനുഷ്യൻ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളെ ദൂരീകരിച്ചു കൊണ്ടും മതത്തിന്റെ മുന്നറിയിപ്പുകളെ തൃണവൽഗണിച്ചു കൊണ്ടും പ്രപഞ്ചത്തെ മുഴുവൻ തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു് വിധേയമാക്കുന്നു. ഗലീലിയോ മതത്തിന്റെ ശിക്ഷയ്ക്കു് ബലിയാടായ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു്. ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണെന്നു പറയുന്നതു് മതത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിനു് യോജിച്ചതല്ലായിരുന്നുപോലും. സയൻസു മതത്തിന്റെ ആത്മശത്രുവാണെന്നും അതിന്റെപ്രചാരം മൂലം മതത്തോടു് മനുഷ്യർക്കുണ്ടാകുന്ന ഉദാസീനതയാണു് ലോകത്തിന്റെ ദുരിതങ്ങൾക്കു് കാരണമെന്നുമുള്ളവാദം പ്രസിദ്ധമാണു്. പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഓരോ വസ്തുവിനേയും മനുഷ്യന്റെ ബുദ്ധി, പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു് വിധേയമാക്കണം. അങ്ങനെ മനുഷ്യൻ അവയെ കീഴ്പ്പെടുത്തണം എന്ന ഉദ്ദേശത്തോടു് കൂടി ആയിരിക്കണം സൃഷ്ടികർത്താവു് പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഓരോ

വസ്തുവിനേയും സജ്ജമാക്കിയിട്ടുള്ളത്. എന്തായാലും ശാസ്ത്രത്തെ അനുഗ്രഹിക്കയല്ലാതെ ദൈവം അതിനെ ശപിക്കുകയില്ല.

അടുത്ത കാലത്തു് ബാഹ്യാകാശ ഗവേഷണരംഗത്തു് കൂടുതൽ നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. 17–ാം നൂററാണ്ടു മുതൽക്കാണു് ബാഹ്യാകാശഗവേഷണം ശരിക്കും പ്രവർത്തനം തുടങ്ങിയതു്. 1957 മുതൽ പല റോക്കററുകൾ അമേരിക്കയും, റഷ്യയും ബാഹ്യാകാശത്തേക്കു് തൊടുത്തു് വിടുകയുണ്ടായി. ഗവേഷണങ്ങൾ ഇന്നും തുടൎന്നു് കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ 1966 ഫെബ്രുവരി 23–നു മാനവചരിത്രത്തിൽ ആദ്യമായി ബാഹ്യാകാശ ഗവേഷണരംഗത്തു് അത്ഭുതം സൃഷ്ടിച്ചു്കൊണ്ടു് ലൂണാ – 9 എന്ന പേടകം ചന്ദ്രനിൽ ഇറങ്ങി. (ഇതിനു് മുൻപു് മനുഷ്യൻ കയറിയ ബാഹ്യകാശക്കപ്പലുകൾ ഭൂമിയെ പല പ്രാവശ്യം പ്രദക്ഷിണം വച്ചിട്ടുണ്ടു്.) ചന്ദ്രൻെറ നിരവധി ചിത്രങ്ങൾ ലൂണാ – 9 ഭൂമിയിലേക്കു് അയയ്ക്കുകയുണ്ടായി. ചന്ദ്രോപരിതലം കട്ടപ്പമുള്ളതാണെന്നു് ലൂണാ – 9 – അയച്ച ഫോട്ടോകളിൽ നിന്നും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ മനസ്സിലാക്കുന്നു. വിദൂരമല്ലാത്ത ഭാവിയിൽ ചന്ദ്രനിൽ മനുഷ്യൻ ഒരു കുടിൽ കെട്ടി താമസം തുടങ്ങുമെന്നാണു് ശാസ്ത്രം പ്രവചിക്കുന്നതു്.

ആററംബോംബിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തം ലോകത്തിൻെറ നിലനില്പിനു് ഒരു ഭീഷണിയാണെന്നു് പലരും അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. ഹിരോഷിമായിലും നാഗസാക്കിയിലും ആററം ബോംബിട്ടതോടുകൂടി അതിൻെറ മാരകമായ ശക്തി ലോകത്തിനു് മനസ്സിലായി. യഥാൎത്ഥത്തിൽ ആററം ബോംബു് സമാധാനത്തിൻെറ പ്രവാചകനാണു്. ആററം ബോംബിട്ടതോടുകൂടി യുദ്ധം അവസാനിച്ചു. അതിലും

പ്രധാനമായി മറെറാന്നു് കൂടി ലോകം മനസ്സിലാക്കി. അതായതു് ഒരു യുദ്ധത്തിൻെറ ഫലം മാരകമായ രോഗങ്ങളും, വൻപിച്ച ആാംനാശവും, മററു് വിഭിന്നങ്ങളായ ക്ലേശങ്ങളുമാണു് എന്നു്. ഒരു നിസ്സാരമായ യുദ്ധത്തിൻെറ ഫലംപോലും വളരെ മാരകമായിരുന്നാൽ മാത്രമെ യുദ്ധം ഭൂമുഖത്തു നിന്നും നാമാവശേഷമാവുകയുള്ളു. രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധം കഴിഞ്ഞിട്ടും ഒരു മൂന്നാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനുള്ള കാരണങ്ങൾ പലതും ഉത്ഭവിച്ചില്ലെ? എന്നിട്ടും ലോകമഹായുദ്ധം ഉണ്ടായില്ല. ചില വസ്തുതകൾ നമ്മുടെ പരിചിന്തനത്തിനു് വിധേയമാക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരു കാര്യം നമുക്കു് മനസ്സിലാക്കാം. അതായതു് ശിലായുഗത്തിലെ മനുഷ്യരും യുദ്ധം ചെയ്തിരുന്നതായി ഗുഹാഭിത്തികളിൽ ചിത്രീകരിച്ചതായി ആർക്കിയോളജി വകുപ്പുകാർ (പുരാവസ്തുഗവേഷകന്മാർ) രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. അന്നും പരസ്പരം യുദ്ധവും മത്സരവും ഉണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ ശാസ്ത്രം വളന്നതോട്ടുകൂടി ആധുനിക യുദ്ധമുറകളും, യുദ്ധോപകരണങ്ങളും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. യുദ്ധം, വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ ഹിരോഷിമായിലെ ബോംബിൻെറ മാരകമായ ശക്തി ലോകം ദശിച്ചതോടുകൂടി യുദ്ധത്തിൻെറ വ്യാപ്തി കുറഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ഒരു മൂന്നാം ലോകമഹായുദ്ധം ഉണ്ടായാൽ അതിൻെറ ഫലം എന്തായിരിക്കുമെന്നു് വൻശക്തികൾക്കു് നന്നായറിയാം. അതു് അറിയുന്നതുകൊണ്ടാണു് ചൈന ഇന്ത്യൻ അതിത്തിയിൽ ഏകപക്ഷീയമായി വെടിനിത്തിയതും, റഷ്യ ക്യൂബയിൽ നിന്നു് മിസൈൽത്താവളങ്ങൾ പൊളിച്ചു നീക്കിയതും, വിയററ്നാം യുദ്ധം ഒരു ലോകമഹായുദ്ധമായിത്തീരാതെ കണ്ടിരിക്കുന്നതും, സൂയസ്സു് മേഖലയിൽ സമാധാനം സംസ്ഥാപിതമായതും എല്ലാം. അമേരിക്ക

റഷ്യയേയോ, റഷ്യ അമേരിക്കയേയോ ഭയന്നിട്ടല്ല യുദ്ധം ഉണ്ടാകാത്തതു്. ഈ വൻശക്തികൾ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ നേട്ടം എന്തെല്ലാം ആണെന്നും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കഴിവു് എന്താണെന്നും അറിയുന്നതുകൊണ്ടാണു്. അങ്ങനെ സമാധാനത്തിന്റെ നിലനില്പിലും ശാസ്ത്രം മഹത്തായ പങ്കു വഹിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണത്തിൽ കൂടി നേട്ടമല്ലാതെ കോട്ടം സംഭവിക്കുകയില്ല.

ഈ വക നേട്ടങ്ങൾക്കു് പുറമെ അജ്ഞാനത്താലും മാത്സര്യത്താലും കലുഷങ്ങളായ, ജീവിതത്തിന്റെ പല വശങ്ങളേയും ശോഭനമാക്കുവാൻ പര്യാപ്തമായ ഒരന്തരീക്ഷം സൃഷ്ടിക്കുവാനും ശാസ്ത്രം നമ്മെ സഹായിക്കുന്നു.

●

എസ്. എസ്. ഭട്ട് നഗർ സമ്മാനങ്ങൾ

1965 ലെ രസതന്ത്രശാസ്ത്രങ്ങൾക്കുള്ള ഭട്ട്നഗർ സമ്മാനങ്ങൾ രാജസ്ഥാൻ സർവ്വകലാശാലയിലെ ആർ. സി. മെഹ്റോത്രക്കും, കൽക്കത്തയിലെ യൂനിവേർസിററി കോളേജ് ഓഫ് സയൻസിലെ സാധൻ ബാസുവിന്നും നൽകിയിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യശാസ്ത്രങ്ങൾക്കുള്ള ഭട്ട്നഗർ സമ്മാനങ്ങൾ ബോംബെയിലെ ഹാഫ്കിൻ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിലെ ഡോ. എൻ. കെ. ദത്തയ്യാ, ന്യൂ ഡെൽഹിയിലെ, ആൾ ഇന്ത്യാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് ഓഫ് മെഡിക്കൽ സയൻസിലെ ഡോ. വി. രാമസ്വാമിക്കും ലഭിച്ചിരിക്കുന്നു.

മലയാളത്തിനൊരു സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശം

മലയാളത്തിൽ ശാസ്ത്രീയ-സാങ്കേതിക-ഗ്രന്ഥങ്ങളുടെ സമ്പത്ത് വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടത് അടിയന്തരാവശ്യമായിരിക്കുകയാണ്. സാങ്കേതികപദങ്ങളുടെ ദാരിദ്ര്യവും, ഉള്ള പദങ്ങളുടെ ഐകരൂപ്യമില്ലായ്മയും ഇതിന്നു പ്രതിബന്ധമായി നില്ക്കുന്നു. ഐകരൂപ്യത്തോടുകൂടിയതും ആധികാരികമായ അംഗീകാരം ലഭിച്ചതും ആയ സാങ്കേതിക പദാവലിയുടെ അഭാവത്തിൽ വൻതോതിലുള്ള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ സൃഷ്ടി സാദ്ധ്യമല്ല. കേന്ദ്രസർക്കാർ ഹിന്ദിയിൽ ബൃഹത്തായ ഒരു സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശം പ്രസിദ്ധം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. അതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ പദങ്ങളടങ്ങുന്ന ഒരു ശബ്ദകോശം മലയാളത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുവാൻ കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തും, ബോംബേയിലെ മലയാള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്തും കൂടി പ്രയത്നമാരംഭിച്ചിരിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക തുറകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നവരെയാണ് ഇതിന്നു ചുമതലപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. മററു സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധരുടെയും ഭാഷാപണ്ഡിതന്മാരുടെയും നിർമ്മാണാത്മകമായ വിമർശനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാക്കി, വേണ്ടമാററങ്ങൾ വരുത്തിയശേഷം, കേരളഗവർമ്മേണ്ടിൻെറയും, കേരള സർവ്വകലാശാലയുടെയും ആധികാരികമായ അംഗീകാരത്തോടും, സാമ്പത്തിക സഹായത്തോടും കൂടി പ്രസ്തുത ശബ്ദകോശം പ്രസിദ്ധീകരിക്കണമെന്നാണ് ഉദ്ദേശം. ഒരു കൊല്ലത്തിന്നുള്ളിൽ ആദ്യത്തെ കരട് തയ്യാറാക്കുന്നതായിരിക്കും. അതിന്നുശേഷം ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരുടെയും, ഭാഷാപണ്ഡിതന്മാരുടെയും, ഒരു ക്യാമ്പ് നടത്തി, ഒരു

വട്ടമേശക്കച്ചേറും, വിദഗ്ദ്ധന്മാർ കൂടിയിരുന്ന് ഓരോ പദ ത്തെപ്പറ്റിയും, കൂലങ്കഷമായ ചർച്ച നടത്തി സാങ്കേതിക ശബ്ദകോശത്തിന്ന് അവസാന രൂപം നൽകുന്നതായിരിക്കും. ബോംബേ ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത് തയ്യാറാക്കിയ ഏതാനും വാക്കുകൾ കുറച്ചുമുമ്പ് മാതൃഭൂമി ആഴ്ചപ്പതിപ്പിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്നുവല്ലൊ. ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെ കോഴിക്കോട്ട് റീജിയണൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് കോളേജ് യൂനിററും, കോഴിക്കോട്ട് ടൗൺ യൂനിററും തയ്യാറാക്കിയ ചില വാക്കുകൾ ശാസ്ത്ര–പണ്ഡിത–സഹൃദയ ലോകത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിന്നായി ഇതാ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു. ഇതുസംബന്ധിച്ച നിർദ്ദേശങ്ങളും, അഭിപ്രായങ്ങളും സിക്രട്ടറി, കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്, റീജിയണൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് കോളേജ് പോസ്റ്റ്, കോഴിക്കോട്ട് എന്ന മേൽവിലാസത്തിലയക്കാനപേക്ഷ.

(Abbreviations used:— zoo — zoology; bot — botany; med : — medicine; eng — engineering; bio — biology; geog — geography; chem — chemistry; phy — physic Transp — Transport; Agri — Agriculture geo — geology; Anthr — Anthropology.)

റീജിയണൽ എഞ്ചിനിയറിംഗ് കോളേജ് യൂനിററ് തയ്യാറാക്കിയ പദാവലി

label	= ലേബൽ, നാമപത്രം (നാമം)
	= ലേബലൊട്ടിക്കുക (ക്രിയ)
labella (zoo)	= ലേബല്ല
labelled	= ലേബലൊട്ടിച്ച
labelling	= ലേബലൊട്ടിക്കൽ

labellum (bot) = ലേബല്ലം
labeo (zoo) = ലേബിയോ
laboratory = പ്രയോഗശാല, പരീക്ഷണശാല
,, , assistant = പ്രയോഗശാലാസഹായി
,, , attender = ,, പരിചാരകൻ
,, , conditions = പ്രയോഗശാലാവസ്ഥ
,, , equipment = പ്രയോഗശാലോപകരണം
,, , manual = പ്രയോഗനിർദ്ദേശി
,, , method = പ്രയോഗശാലാരീതി
,, , record = ,, റിക്കാർഡ്
labour = 1. അദ്ധ്വാനം, വേല, തൊഴിൽ, പ്രയത്നം
= 2. തൊഴിലാളി, മസ്ദൂർ
= 3. തൊഴിലാളിവർഗ്ഗം
= 4. അദ്ധ്വാനിക്കുക (ക്രി)
labour , (med) = പ്രസവം, പ്രസവകാലം
labour , common = സാധാരണജോലിക്കാരൻ, മസ്ദൂർ,
labour , contract = കരാർതൊഴിലാളി
labour , daily paid = നിത്യക്കൂലിക്കാരൻ
,, , full time = മുഴുസമയത്തൊഴിൽ
,, , manual = കായികാദ്ധ്വാനം
,, , mental = മാനസികാദ്ധ്വാനം
,, , part-time = പാർട്ട്ടൈം തൊഴിൽ
,, , productive = ഉൽപാദനക്ഷമമായ തൊഴിൽ
,, , skilled = വിദഗ്ദ്ധതൊഴിൽ
,, , unproductive = ഉല്പാദനക്ഷമമല്ലാത്ത തൊഴിൽ
,, , unskilled = അവിദഗ്ദ്ധതൊഴിൽ, സാധാരണതൊഴിൽ
labour agreement = തൊഴിൽക്കരാർ
labour contract society = കരാർതൊഴിൽസംഘം
labour process = അദ്ധ്വാനപ്രക്രിയ
labourer = തൊഴിലാളി, മസ്ദൂർ
,, , manual = കായികാദ്ധ്വാനംചെയ്യുന്നവൻ

labour hour = ജോലിചെയ്യുമണിക്കൂർ
labour pain (med) = പ്രസവവേദന
labour saving device = അദ്ധ്വാനം ലാഭിക്കവാനുള്ള ഉപായം
lamp = ദീപം, വിളക്ക്, (നാ) വിളക്ക് വെക്കുക (ക്രി)

,, , arc = ചാപദീപം, ആർക്കദീപം
,, , discharge = ഉദ്വമനദീപം
,, , flnorescent = ദ്യോതകദീപം
,, , filament = തന്തുദീപം
,, , fog = തുഷാരദീപം
,, , indicator = സൂചകദീപം
,, , inspection (eng) = നിരീക്ഷണദീപം
,, ,mercury vapour = രസബാഷ്പദീപം
,, , neon = നിയോൺദീപം
,, , panel = പാനൽദീപം
,, , pentane = പെൻററയിൻദീപം
,, , side = പാർശ്വദീപം
,, , spot = ബിന്ദുദീപം
,, , stop = രോധകദീപം, സ്തംഭനദീപം
,, , tail = പൃഷ്ഠദീപം
,, , testing = പരീക്ഷണദീപം

കോഴിക്കോട് ടൗൺ യൂനിററ് തയ്യാറാക്കിയ പദാവലി

P_I (Bio) = പി$_1$; പൈതൃകതലമുറ
pace of urbanisation = നഗരീകരണപ്രഗതി
pachyderm (zoo) = ഘനചർമ്മി
pachy dermatous (zoo) = ഘനചർമ്മിയായ
Pacific Coast (geog.) = ശാന്തസമുദ്രതീരം
Pacific Ocean (geog.) = ശാന്തസമുദ്രം

Pacinian Corpuscle
(Med.) = പാസീനി കണിക
pack = പൊതിയുക ; പാക്ക് ചെയ്യുക ; [സംവേഷ്ടനംചെയ്യുക
pack animal = ചുമട്ടുമൃഗം
packed = പൊതിഞ്ഞ ; പാക്ക് ചെയ്ത, സംവേഷ്ടിതം
packed meal = പൊതിച്ചോറ്, ഭക്ഷണപ്പൊതി
packet mail = പാക്കറ്റ് തപ്പാൽ
pack ice (geog.) = കടലിൽ ഒഴുകുന്ന ഹിമാനി
packing Conditions = പാക്കിങ്ങ് നിബന്ധനകൾ
packing energy (chem) = സങ്കലനോർജ്ജം
packing fraction
(chem & phy) = സങ്കലഭിന്നം
packing paper = പൊതിക്കടലാസ്സ്
packing ring (eng.) = സംവേഷ്ടനവലയം
pad (med) = മൃദുവസ്തു ; പാഡ്
pad (zoo) = മൃദുപത്തി
paddle (Trans) = തുഴ ; തണ്ട്
paddle (chem) = പാഡിൽ
paddle (zoo) = തുഴ
paddling (chem) = പാഡിൽകൊണ്ട് ഇളക്കി യോജിപ്പിക്കൽ
paddock (agri) = മേച്ചിൽപറമ്പ്
paddy (agri) = നെല്ല് ; നെൽച്ചെടി
paddy cum fish culture
(agri) = നെൽകൃഷിയോടൊപ്പം മീൻവളർത്തൽ
paddy husk (agri) = ഉമി
padlock = ആമത്താഴ് ; ആമപ്പൂട്ട്,
paedogenisis (zoo) = ശിശുദശയിൽ സന്താനോല്പാദനം
pagemaker = പേജുണ്ടാക്കുന്ന
pahoehoe (Ropy lava)
(geol) – പാഹോഹോ ; കയർപോലെയുള്ള ലാവ
pail (agri) = മരത്തൊട്ടി
pail closet (med) = മരത്തൊട്ടിക്കക്കൂസ്,
pain (med) = വേദന

pain spot (med) = വേദനാസ്ഥലം
paint = ചായം, പെയിൻറ്
paint, aluminium (eng) = അലൂമിനിയച്ചായം
paint, cellulose (eng) = സെല്ലുലോസ് ചായം
paint, silicate (eng) = സിലിക്കേററ ചായം
paint—drier (chem) = ചായശോഷകം
paint remover (chem) = ചായ മാർജ്ജകം
paint vehicle (chem) = ചായ മാദ്ധ്യമം
paint pebble (anthr) = ചിത്രിതശിലാഖണ്ഡം
painter (eng) = ചായം തേപ്പുകാരൻ
painters' brush = ചായബ്രഷ്
painting = 1. ചായംതേപ്പ്
2. വർണ്ണചിത്രരചന
pair (math.) = ജോഡി; യുഗ്മം
paired (zoo) = യുഗ്മിതം
paired appendage (zoo) = യുഗ്മിതോപാംഗം
Palaemon (zoo) = കൊഞ്ച്; പാലിമോൺ
palaeo— = പ്രാചീന—
palaeobiology (bio) = പുരാജീവിശാസ്ത്രം
palaeobotany (bot) = പുരാസസ്യശാസ്ത്രം
Palaeocene period (geo) = പാലിയോസിൻ കാലഘട്ടം
palaeo cerebellum (med) = പ്രാചീനാനുമസ്തിഷ്കം
palaeo dendrology (bot) = ഫോസിൽ സസ്യപഠനം
palaeoecology (bio) = പുരാജീവിപരിസരശാസ്ത്രം
palaeo-encephalon (med) = ആദിമസ്തിഷ്കം
paloeogene (geo) = പാലിയോജിൻ
palaeogenetic (bio) = ഭ്രൂതനിഷ്പന്നം
Palaeolaurentian (geo) = പാലിയോ ലോറൻഷ്യൻ
palaeo geography (geog) = പുരാഭൂമിശാസ്ത്രം
palaeo lithic— (anthr) = പ്രാചീനശിലായുഗ—

ലേഖകന്മാരെ പരിചയപ്പെടുക

ഡോക്ടർ കെ. മാധവൻകുട്ടി,

എം. ബി. ബി. എസ്സ്., എം. എസ്സ്സി.

—രക്തസമ്മർദ്ദം

മദിരാശി സർവ്വകലാശാലയിൽനിന്നു് എം. ബി. ബി. എസ്സ്. ബിരുദവും, ഫിസിയോളജിയിൽ എം. എസ്സ്സി ബിരുദവും നേടിയിട്ടുള്ള ഡോ: മാധവൻകുട്ടി തിരുവനന്തപുരം മെഡിക്കൽ കോളേജിലെ ഫിസിയോളജി പ്രൊഫസറാണു്. ഫിസിയോളജി; ബയോഫിസിക്സ്; വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ ചരിത്രം എന്നീ വിഷയങ്ങളിൽ ധാരാളം ലേഖനങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

പ്രൊഫസർ സി. കെ. ഡി. പണിക്കർ, എം. ഏ.

—സസ്യശാസ്ത്രത്തിലെ
ആധുനിക ഗവേഷണങ്ങൾ

സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ എം. ഏ. ബിരുദം നേടിയ പ്രൊ. പണിക്കർ എറണാകുളം മഹാരാജാസ് കോളേജിൽ ലെക്ചറർ ആയി അദ്ധ്യാപകജീവിതം ആരംഭിച്ചു. ചിറ്റൂർ ഗവർമ്മേണ്ടു് കോളേജിൽ സസ്യശാസ്ത്ര പ്രൊഫസറായും, സസ്യശാസ്ത്രവകുപ്പദ്ധ്യക്ഷനായും സേവനമനുഷ്ഠിച്ചശേഷം ഗവർമ്മെണ്ടു് സർവ്വീസിൽ നിന്നുപിരിഞ്ഞു. അതിനുശേഷം കൊല്ലം മാർത്തോമ്മാ കോളേജിൽ പ്രൊഫസറായി സേവനമനുഷ്ഠിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇപ്പോൾ മാളിയങ്കര എസ്. എൻ. എം. കോളേജിലെ പ്രിൻസിപ്പാൾ ആണു്.

pain —പ്രൊ. പണിക്കർ ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ സ്ഥാപകാംഗവും, പരിഷത്തിൻെറ നിർവ്വാഹകസമിതി അംഗവും ആകുന്നു. കേരള സർവ്വകലാശാലയുടെ ''ബോർഡ് ഓഫ് സ്റ്റഡീസ്'' ''ഫാക്കൽട്ടി ഓഫ് സയൻസ്'' ''ടെക്നിക്കൽ ടേംസ് എക്സ്പെർട്ട് കമ്മിററി'' ഇവയിൽ അംഗമാണ്. പ്രാദേശികഭാഷകളിൽ ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക ഗ്രന്ഥങ്ങൾ തയാറാക്കുന്നതിനെപ്പററി പര്യാലോചിക്കാൻ കേരളസർവ്വകലാശാല നിയമിച്ച കമ്മിററിയിൽ ഒരംഗമാകുന്നു അദ്ദേഹം. കേരളത്തിലെ ഔഷധസസ്യങ്ങൾ; സസ്യവിജ്ഞാനീയം, വെള്ളം, സസ്യസന്യാസികൾ ഇവയെപ്പററി നിരവധി ലേഖനങ്ങൾ അദ്ദേഹം എഴുതിയിട്ടുണ്ട്.

ഡോ. എം. പി. പരമേശ്വരൻ,

ബി. എസ്സ്. സി. (എഞ്ചിനിയറിംഗ്); പിഎച്ച്. ഡി.

—**കടലാസ്സ്! കടലാസ്സ്!**

ട്രോംബേയിലെ ഭാഭാ അണുശക്തി കേന്ദ്രത്തിലെ സയൻറിഫിക് ഓഫീസറായ ഇദ്ദേഹം തിരുവനന്തപുരം എഞ്ചിനിയറിംഗ് കോളേജിലും റഷ്യയിലും വിദ്യാഭ്യാസം നടത്തി. ബോംബേ മലയാളശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ അദ്ധ്യക്ഷനാണ്. പരമാണുശാസ്ത്രം; സ്ഥാനീയങ്ങളും തേജോദ്ഗിരണവും, നക്ഷത്രങ്ങളുടെ നാട്ടിൽ എന്നീ പുസ്തകങ്ങൾ എഴുതിയിട്ടുണ്ട്.

പ്രൊ. എ. അച്യുതൻ,

B. Sc. (Eng.), M. S., M. A. S. E.

—**പരിമാണവിശ്ലേഷണം**

കോഴിക്കോട് റീജിയണൽ എഞ്ചിനിയറിംഗ് കോളേജിലെ ഹൈഡ്രോളിക്സ് ആൻഡ് ഹൈഡ്രോളിക്ക്

മെഷിനറി അസി. പ്രൊഫസറായ ഇദ്ദേഹം തിരുവനന്തപുരം എഞ്ചിനിയറിംഗ് കോളേജിലും അമേരിക്കയിലെ വിസ്കോൺസിൻ യൂനിവർസിററിയിലും വിദ്യാഭ്യാസം നടത്തി. പീച്ചി റിസർച്ച് സ്റ്റേഷനിലും ഇന്ത്യൻ കൗൺസിൽഓഫ് മെഡിക്കൽ റിസർച്ചിലും ഗവേഷണം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിന്റെ ജനറൽ സിക്രട്ടറിയാണ്.

ഡോ. എം. ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻനായർ

M. Sc. Ph. D., Assoc. I. A. R. I., F. E. S. I.

—സസ്യശത്രുക്കളായ നെമാറേറാഡുകാം

തിരുവനന്തപുരം കാർഷികകോളേജിലെ (വെള്ളായണി) ഷട്പദവിഭാഗത്തിലെ പ്രൊഫസറും, അദ്ധ്യക്ഷനും ആയ ഇദ്ദേഹം ഷട്പദങ്ങളെക്കുറിച്ച് ധാരാളം ഗവേഷണം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. കേരളഗവമ്മെണ്ടിന്റെ കൃഷിവകുപ്പിലെ സ്റ്റേററ് എൻറമോളജിസ്റ്റ്കൂടിയാണ് ഇദ്ദേഹം.

ഡോ. ബാലകൃഷ്ണകരുണാകരൻനായർ,

എം. എസ്സ്. സി., പി. എച്ച്ഡി.

—വർത്തമാനപത്രങ്ങളും ശാസ്ത്രചർച്ചയും

വിദ്യാഭ്യാസം മിക്കവാറും അലഹാബാദിലായിരുന്നു. ഡെമോൺസ്റ്റ്രേററായി ലാഹോറിലും, ലക്ചററായി അലഹാബാദിലും, സയൻസ്മാസ്റ്ററായി നൈനിത്താളിലും, പ്രൊഫസറായി മുസഫർ നഗറിലും രസായനം പഠിപ്പിച്ചു. കുറച്ചുകാലം ഒരു സോപ്പ്ഫാക്ടറിയിലും, ടൈപ്പ് ഫൌണ്ടറിയിലും ജോലിനോക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇപ്പോൾ ദെൽഹിയിലെ ശാസ്ത്രീയ–വ്യാവസായിക ഗവേ

ഷണകൗൺസിലിൽ (C. S. I. R.) ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. മലയാളത്തിലും, ഇംഗ്ലീഷിലും, ഹിന്ദിയിലും അനേകം ലേഖനങ്ങൾ എഴുതിയിട്ടുണ്ട്. ചിലപ്പോൾ മലയാളത്തിലും ഹിന്ദിയിലും കവിതകളും എഴുതാറുണ്ട്.

പ്രൊ. കെ. കെ. മേനോൻ, ബി. എസ്സ്സി., എം. എസ്.

—സമുദ്രഗ്രസനവും കൊല്ലംനിരകളും

കേരളസർവ്വകലാശാലയിലെ ഭൂഗർഭശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിന്റെ അദ്ധ്യക്ഷനാണ് ഇദ്ദേഹം. ജിയോളജിയിൽ മദിരാശി സർവ്വകലാശാലയിൽനിന്ന് ബി.എസ്സ്.സിയും അമേരിക്കയിൽനിന്ന് എം. എസ്. ബിരുദവും ഇദ്ദേഹം നേടിയിട്ടുണ്ട്. തിരുവനന്തപുരം യൂനിവർസിററി കോളേജിൽ ജിയോളജി പ്രൊഫസറായി സേവനമനുഷ്ഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. കേരളത്തിലെ ഭൂഗർഭത്തെപ്പററി അദ്ദേഹം സ്വന്തമായി അനേകം ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. 'സ്റ്റ്രാറെറാഗ്രഫി' യെസ്സംബന്ധിച്ച അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഇംഗ്ലീഷ് ലേഖനങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയ മാസികകളിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. കൊല്ലം നിരകളെപ്പററി അദ്ദേഹം ഇപ്പോൾ നടത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മൗലിക ഗവേഷണങ്ങളെപ്പററിയാണ് ഈ ലേഖനം.

ഡോ. എസ്. ശാന്തകുമാർ,

എം. ബി. ബി. എസ്, എം. ആർ. സി. പി., ഡി. പി. എം.

—പുസ്തകാഭിപ്രായം

മദിരാശി സർവ്വകലാശാലയിൽനിന്ന് എം. ബി. ബി. എസ്; എഡിൻബറ്റ് യൂനിവർസിററിയിൽനിന്ന് എം. ആർ. സി. പി., ഗ്ലാസ്ഗോ യൂനിവർസിററിയിൽനിന്ന് എം. ആർ. സി. പി. എന്നീ ബിരുദങ്ങൾ

നേടിയ ഇദ്ദേഹം ഇപ്പോൾ കോഴിക്കോട്ട് മെഡിക്കൽ കോളേജിൽ 'സൈക്കിയാട്രി' പ്രൊഫസറും, കോഴിക്കോട്ട് ചിത്തരോഗാശുപത്രിയുടെ സൂപ്പറിൻറൻറും ആകുന്നു. ഇംഗ്ലണ്ടിലും കനഡയിലും മനോരോഗ വിജ്ഞാനീയത്തിൽ ഉപരിപഠനം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. മനോരോഗങ്ങളെപ്പററി മാതൃഭൂമി, ചന്ദ്രിക, മുതലായ വാരികകളിലും മററും അനേകം ലേഖനങ്ങൾ എഴുതിയിട്ടുണ്ട്. കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിൻെറ അദ്ധ്യക്ഷനാകുന്നു.

പ്രൊ. കെ. ഗോപിനാഥൻ, എം. എസ്‌സി.

—പുസ്തകാഭിപ്രായം

ബനാറസ് സർവ്വകലാശാലയിൽനിന്നു് സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ എം. എസ്സ് സി. ബിരുദം നേടിയ ഇദ്ദേഹം കോഴിക്കോട് ഗുരുവായൂരപ്പൻകോളേജിലെ സസ്യശാസ്ത്ര പ്രൊഫസറാണ്. വിശ്വശാസ്ത്രശില്പികൾ, നമ്മുടെ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ ; നമുക്കൊരു പൂന്തോട്ടം എന്നിവയാണ് ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രധാനകൃതികൾ. കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിൻെറ കോഴിക്കോട് ജില്ലാകമ്മിററിയുടെ അദ്ധ്യക്ഷനാണ്.

ശ്രീ. വി. ജെ. തോമസ്,

—സയൻസും നിത്യജീവിതവും

പുല്ലുള്ളി വിജയാഹൈസ്കൂളിലെ, പത്താം സ്റ്റാൻഡേഡിലെ, വിദ്യാർത്ഥിയാണ് ഇദ്ദേഹം. ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തു് കോഴിക്കോട്ശാഖ നടത്തിയ ലേഖനമത്സരത്തിൽ ഒന്നാംസമ്മാനം നേടിയതു് ഇദ്ദേഹമാണ്.

കേരള വിദ്യാഭ്യാസ ഡയറക്ടർ

M 3 — 131022 / 67 / dated 25—10—'67.

സക്കുലർ പ്രകാരം 'ശാസ്ത്രഗതി' ഹൈസ്കൂൾ ലൈബ്രറികൾക്ക് വാങ്ങാവുന്നതാണെന്ന് നിദ്ദേശിച്ചിരിക്കുന്നു. സക്കുലറിന്റെ കോപ്പി താഴെ കൊടുക്കുന്നു ;

CIRCULAR

No M 3 – 131022/67. Trivandrum 25—10—1967.

Sub: Education—School Libraries—Purchase of Periodicals —Sastragathi.

Sastragathi is a quarterly publication in Malayalam language containing good articles on scientific topics. The District Educational officers are requested to bring this publication to the notice of the heads of schools so that they may subscribe for this quarterly.

The price of the quarterly is Rs 1. 50 per copy. Any further details can be had from the general Secretary, Kerala Sastra Sahithya Parishath, Calicut.

Office of the Director of Public Instruction Trivandrum.

(Sd.)
For Director.

ലേഖകന്മാരുടെ ശ്രദ്ധയ്ക്ക്

ലേഖനങ്ങൾ കടലാസ്സിൻെറ ഒരുവശത്തുമാത്രം മഷിയിൽ വൃത്തിയായി എഴുതി, അടിയിൽ ഒപ്പിട്ട്, കാര്യദർശി, കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തു്, കോഴിക്കോട് റീജിയണൽ എഞ്ചിനിയറിംഗ് കോളേജ് പോസ്റ്റ് എന്ന മേൽവിലാസത്തിൽ അയക്കുവാനപേക്ഷ. പ്രസിദ്ധീകരിക്കാത്ത ലേഖനങ്ങൾ തിരികെ അയയ്ക്കുന്നതിന് സ്റ്റാമ്പൊട്ടിച്ച്, വിലാസമെഴുതിയ കവർ ലേഖനത്തോടൊപ്പം അയക്കേണ്ടതാണ്. ലേഖകന്മാരുടെ പരീക്ഷായോഗ്യതകൾ, ജോലിയുടെ വിവരങ്ങൾ ഇവയടങ്ങിയ ചെറിയ ജീവചരിത്രക്കുറിപ്പുകൂടി അയക്കാനഭ്യർത്ഥിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രഗതിയുടെ വരിക്കാരനാകാനുള്ള അപേക്ഷ

കാര്യദർശി, കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്,
കോഴിക്കോട് റീജിയണൽ എഞ്ചിനിയറിംഗ്
കോളേജ് പോസ്റ്റ്, കോഴിക്കോട്, (കേരളാ സ്റ്റേറ്റ്.)

മാന്യരെ,

ശാസ്ത്രഗതി ത്രൈമാസികത്തിൻെറ ഒരു വരിക്കാരനായി എന്നെ ചേർക്കുവാനപേക്ഷ. ഒരു കൊല്ലത്തെ വരിസംഖ്യ 6ക. എം. ഓ. ആയി അയയ്ക്കുന്നു.

ഒപ്പ് ....

തിയ്യതി: പേര് ....

.... മേൽവിലാസം ....

....